

OSSERVATORIO

Appendice: Estratti dal n. 1 di IF – Luglio 1946

Addendum: off prints from IF n.1 - July 1964



OSSERVATORIO

COMITATO DI REDAZIONE

Alfano Dr. Ing. Ten. Gen. **Ignazio**, Direttore Generale delle Costr. Navali e Meccaniche nel Ministero della Marina.

Bejocchi Ing. Prof. **Uberto**, Ordinario di Tecnica ed Econ. dei Trasporti e Incaricato di Trazione Elettrica presso l'Università di Roma.

Bellomi Dr. Ing. **Carlo**, Capo Servizio nelle F. S.

Colonnetti Ing. Prof. **Gustavo**, Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Corbellini Ing. Prof. **Guido**, Capo del Servizio Materiale e Trazione nelle F. S. e Incaricato di Tecnica ed Economia dei Trasporti presso l'Università di Bologna.

Corini Ing. Prof. **Felice**, Ordinario di Tecnica ed Economia dei Trasporti presso l'Università di Genova.

Di Raimondo Dr. Ing. **Giovanni**, Direttore Generale delle F. S.

Giannelli Prof. Ing. **Aristide**, Ordinario di Scienza delle Costruzioni presso l'Università di Roma

Laloni Dr. **Nicola**, Capo del Servizio Commerciale e del Traffico nelle F. S.

Lo Cigno Dr. Ing. **Ettore**, Capo del Servizio Lavori nelle F. S.

Perrone Dr. Ing. **Vito**, Ispettore Gen. nell'Ispettorato Gen. per la Motorizzazione Civile e i Trasporti in Concessione.

Semenza Dr. Ing. **Marco**, Incaricato di Trazione Elettrica presso il Politecnico di Torino.

Vezzani Dr. Ing. **Ferruccio**, Ispettore Gen. nell'Ispettorato Gen. per la Motorizzazione Civile e i Trasporti in Concessione.

Visentini Dr. Ing. **Marco**, Presidente del Consiglio Sup. dei LL. PP.

GIUNTA DI REDAZIONE

Donati Dr. Ing. **Francesco**, Ispettore Capo Sup. nelle F. S.

Lattanzi Dr. Ing. **Paolo**, Ispettore Gen. nell'Ispettorato Gen. per la Motorizzazione Civile e i Trasporti in Concessione

Leuzzi Dr. Ing. **Vincenzo**, della facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma.

Tartarini Ing. Prof. **Walter**, della facoltà d'Ingegneria dell'Università di Roma.

Il Direttore della Rivista.

DIRETTORE

Robert Dr. Ing. **Giovanni**, Ispettore Princ. nelle F. S.

ANNO I - N. 1

ROMA, 15 LUGLIO 1946

Sped. in abbonam. post. gr. III

INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI

EDITA DAL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI
FERROVIARI ITALIANI CON IL CONCORSO DELLE FERROVIE
DELLO STATO E DI AMMINISTRAZIONI FERROVIARIE PRIVATE

SOMMARIO

Ricostruzione del Ponte sull'Oglio (illustr. in copertina)

Ai Soci del Collegio (G. M. PESTARINI) pag. 1

"Ricostruire" (Dott. Ing. G. DI RAIMONDO) " 3

La ricostruzione nel campo dei trasporti pubblici concessi all'industria privata (Dirett. Gen. Ispettorato Gen. M. C. e T. C.) " 11

La potenzialità delle linee ferroviarie con circolazione bitrichica alternante (Dott. Ing. C. GUZZANTI) " 18

Rassegna economica " 29

Rassegna industriale " 31

Rassegna del lavoro " 33

Rassegna legale " 35

Notiziario " 37

Recensioni da libri e riviste " 39

Lettere alla Redazione " 44

Bibliografia " XVII

Gare ed Appalti delle F. S. " XX

DIREZIONE E AMMINISTRAZIONE

PIAZZALE DELLE SCIENZE, 7 - ROMA - TELEFONO 490.151

Abbonamento ordinario fino al 31 dic. 1946 per l'Italia **L. 500**, per l'Estero **L. 700**.

- Abbonamento di favore fino al 31 dic. 1946 per gli impiegati non Ingegneri appartenenti ad Amministrazioni Ferroviarie **L. 400**. - Un fascicolo separato **L. 100**, arretrato **L. 150**, estero **L. 180**. - I pagamenti per la Rivista devono essere eseguiti mediante versamento nel C.C.P. **N. 1/14210** intestato a « **Ingegneria Ferroviaria** » Piazzale delle Scienze 7, Roma, indicando chiaramente la causale.

La collaborazione è aperta a tutti: L'ammissione di uno scritto alla pubblicazione non implica, da parte della Direzione della Rivista, riconoscimento o approvazione delle teorie sviluppate o delle opinioni manifestate dall'Autore. I manoscritti non vengono restituiti. - La riproduzione anche parziale di articoli o disegni è permessa solo citando la fonte.

La Rivista viene distribuita gratuitamente a tutti i Soci del Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani; quota d'associazione fino al 31 dic. 1946: **L. 300** per i Soci individuali, **L. 3.000** per i Soci Collettivi i quali figurano nell'elenco dei Soci Collettivi stampato nella Rivista. - I pagamenti per il Collegio devono essere eseguiti mediante versamento sul C.C.P. **N. 1/3828** intestato al Collegio Nazionale Ingegneri Ferroviari Italiani, Piazzale delle Scienze 7, Roma, indicando chiaramente la causale.

Servizio Annunzi e Propaganda: Via M. Fortuny 20, Roma

OSSERVATORIO

" R I C O S T R U I R E "

Dr. Ing. GIOVANNI di RAIMONDO, Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato

L'importanza di questo scritto non ha certo bisogno di essere sottolineata. A questa prima parte seguiranno, nei prossimi numeri, altre illustranti i danni di guerra, il programma di ricostruzione, i lavori finora eseguiti, in modo da dare un quadro completo dello sforzo gigantesco che le F. S. stanno compiendo, fra l'ammirato riconoscimento di tutti.

I. - PREMESSA

LA CONDOTTA DELLA GUERRA.

Ogni conflitto assume, per entità di forze armate, estensione dei teatri di operazione, condotta strategica e mezzi di offesa e di difesa, una sua fisionomia particolare: la storia, però, di tutte le guerre ci insegna che, in ogni caso, vince chi riesce a mantenere integre le proprie vie di comunicazione ed a tagliare e distruggere quelle dell'avversario.

Non vi ha dubbio quindi che i mezzi di trasporto — ferroviari, marittimi, stradali ed aerei — costituiscono, in guerra, uno strumento essenziale di lotta così, come in pace, creano la condizione indispensabile per poter vivere ed economicamente progredire.

E nessun dubbio poteva esserci, a meno di non creare a sé stessi ed agli altri una fallace e pericolosa illusione, che il sistema dei nostri trasporti potesse, nel recente conflitto, rimanere immune dagli attacchi e dalle distruzioni da parte di chi, ricco di materie prime ed avente un potenziale bellico elevatissimo, poteva procurarsi i mezzi meglio adatti allo scopo.

Gli impianti ferroviari, il materiale rotabile, i porti e le relative attrezzature, le strade ordinarie e le vie di navigazione interna costituirono perciò l'obiettivo principale dell'offesa aerea e delle distruzioni a massa praticate dalle truppe in ritirata.

Ciò spiega, e può, sotto un aspetto puramente tecnico-militare, giustificare, l'accanimento posto dagli avversari in lotta nel perseguire la interruzione e la distruzione di ogni manufatto, sia di piccole che di grandi dimensioni, persino su itinerari di scarso rilievo od addirittura trascurabili, dei porti di limitatissima potenzialità, delle ferrovie secondarie e delle attrezzature, anche le meno importanti, nei canali navigabili. Il principio di isolare completamente il campo di battaglia, di impedire metodicamente l'alimentazione logistica delle forze schierate, in specie durante le fasi più acute del combattimento, per fiaccare la capacità difensiva e ridurle all'impotenza, si inquadrava perfettamente sia nella condotta della guerra, che nei piani operativi delle forze armate in conflitto.

E nessun rispetto alle preesistenti convenzioni internazionali, nessuna considerazione di ordine religioso, artistico ed umanitario, nessuna preoccupazione del futuro assetto politico e civile dei popoli poteva costituire un freno all'attuazione di quest'opera di distruzione, troppo importante essendo la posta messa in gioco per la sopravvivenza all'immane conflitto.

La stessa città di Roma, culla della civiltà latina e della Cristianità, il cui nome ricorre sulla bocca degli abitanti di ogni razza in tutti i continenti al di qua ed al di là degli oceani, non fu sottratta alle offese aeree perché con-

siderata, ai fini bellici, quale nodo ferroviario di importanza essenziale per i trasporti militari, anche se, dal governo dell'epoca, venne affrettatamente dichiarata «Città Aperta».

Così è che numerosi centri italiani, ricchi di insigni monumenti d'arte e di ingegneria, subirono la stessa sorte toccata alle opere di fortificazione dei campi di battaglia, sol perchè in mezzo ad essi o nelle immediate vicinanze sorgevano ponti o impianti ferroviari o passavano itinerari di marcia o canali più o meno idonei alla navigazione.

Ed è anche da considerare che, potendo ciascuno degli avversari munirsi di mezzi via via sempre più perfezionati per superare gli ostacoli creati dalle interruzioni e dalle distruzioni, queste ultime venivano estese, con metodi, che si possono definire rigorosamente scientifici, anche alle parti meno essenziali degli impianti, dei manufatti e del materiale mobile.

Inoltre, perchè più difficile potesse riuscire, in campo avversario, il pronto riattamento delle interruzioni stesse e per rendere sempre più tardiva la ripresa e più aleatori i rifornimenti in uomini e materiali, la distruzione non fu limitata, come l'esperienza del passato poteva fare generalmente ritenere, ad una parte degli impianti e dei manufatti, ma estesa, quando il tempo ed i mezzi non difettavano, all'intero manufatto od impianto od attrezzatura.

Questa premessa era necessario fare prima di trattare della ricostruzione vera e propria per giustificare quanto comunemente si afferma che i maggiori danni sofferti si riscontrano, nel nostro Paese così come in quelli che, nel corso della guerra, divennero un vero e proprio campo di battaglia, nel settore delle comunicazioni. I rilevamenti ormai pressochè completati sulla entità, specie e caratteristiche dei danni stessi, ci consentono di affermare, senza tema di errore e di smentita, che in nessun'altro settore dell'economia nazionale si sono verificati tali e tante distruzioni e perdite quante in quello delle comunicazioni.

Ed il primato, in questo campo, va attribuito al settore dei trasporti ferroviari, giacchè le ferrovie, senza distinzione alcuna, costituiscono il mezzo di lotta di gran lunga più potente, più efficace e più redditizio per iniziare, svolgere e condurre a termine una guerra. E se la resistenza, iniziata sulla linea gotica, si fosse protratta anche nella pianura padana su linee successive, convenientemente apprestate a difesa, con lo stesso accanimento con cui riuscì possibile alle armate tedesche fronteggiare le truppe alleate sulla dorsale appenninica, le distruzioni sarebbero state attuali, giorno per giorno, con la stessa intensità e con lo stesso metodo, sicchè, a guerra finita, anche nella rete del nord noi avremmo trovato un

OSSERVATORIO

4

INGEGNERIA FERROVIARIA

cumulo di macerie e forse distruzioni più gravi di quelle riscontrate nel territorio dell'Italia centro-meridionale.

Ma la resistenza del tedesco invasore trovò ovunque l'osso più duro da rodere nella lotta clandestina, negli atti di un sabotaggio sistematico e persistente ed infine nella insurrezione armata dei ferrovieri, dei partigiani, di una eletta schiera di patrioti, eroi oscuri anelanti soltanto alla riscossa ed alla libertà.

Come non esaltare ed additare alla riconoscenza del Paese gli atti di sereno coraggio di tanti modesti agenti che, pur sapendo di rischiare la vita o la deportazione o l'annientamento dei propri familiari e dei propri modesti averi, strapparono una miccia o disinnescarono una carica di esplosivo per salvare un ponte od un impianto, oppure nascosero nelle gallerie o misero al sicuro preziosi materiali sottraendoli alle rapine ed alla requisizione?

Come misconoscere o minimizzare tanto contributo di valore, di tenacia, di sacrificio e di sangue?

Come non tener giusto conto del concorso dato, attraverso questa grandiosa epopea di eroismo, alla vittoria delle armi resa facile da questo oscuro, ma preziosissimo apporto di disgregazione nel campo avversario?

Impotente a fronteggiare la lotta in campo aperto perchè, interrotte le vie di comunicazione, era preclusa ogni possibilità di rifornimento in un teatro di operazione impoverito di ogni risorsa, l'esercito tedesco ruppe i suoi vincoli organici, perdette il suo morale e si sfasciò.

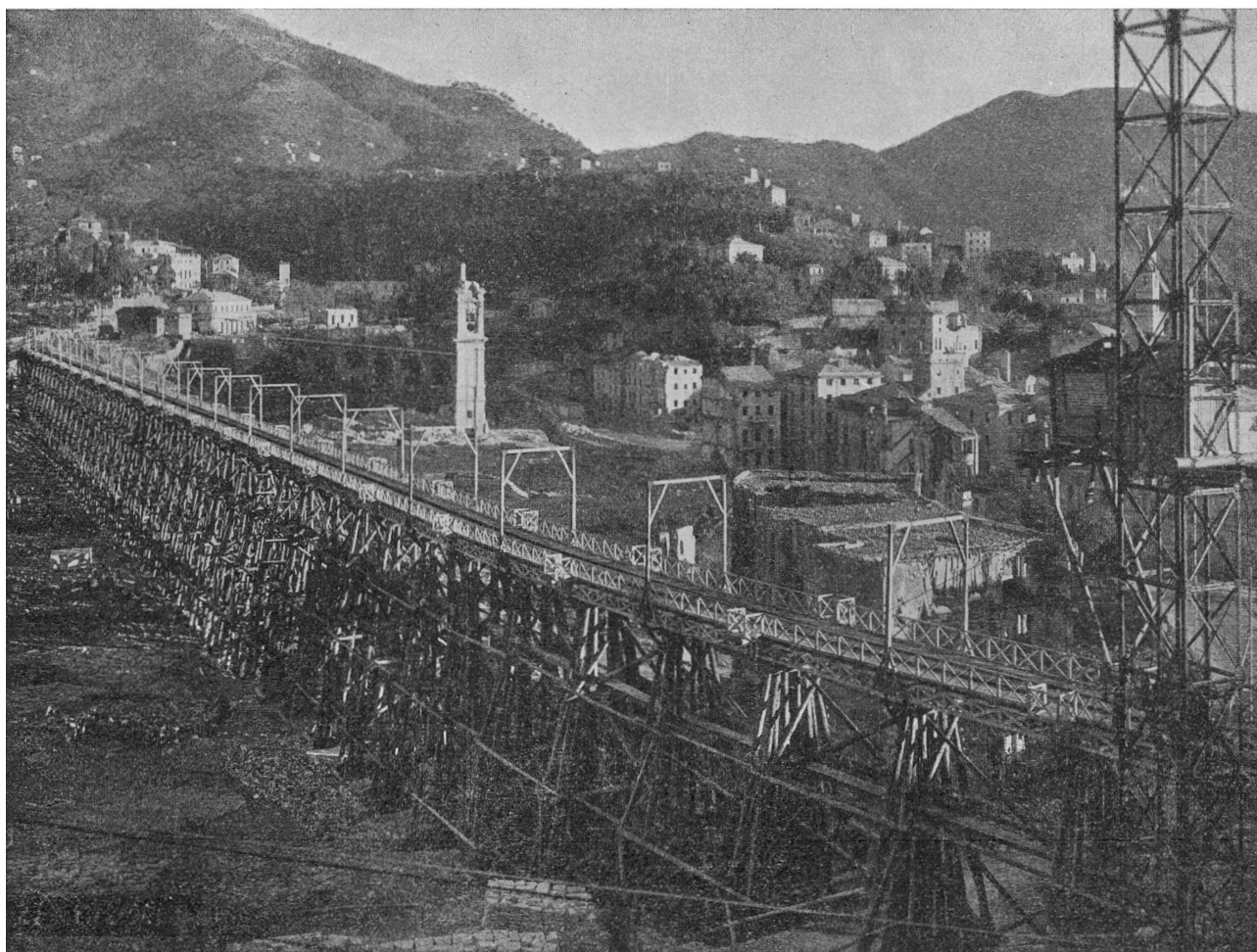
Così si verificò il miracolo insperato, ed i danni, in una valutazione relativa, risultarono limitati nel tempo e nello spazio.

LE DIFFICOLTÀ INIZIALI.

Di fronte ad un così immenso disastro, di proporzioni tali da non trovare riscontro nella storia non soltanto del nostro Paese, ma di tutte le nazioni civili del mondo, quale era ed è tuttora il compito dell'Amministrazione delle F. S.? Esso si sintetizza in una sola espressione: « Ricostruire ».

Ricostruire presto e bene: questa è la parola d'ordine, questa è la promessa che promana da una volontà tenace e cosciente, questo è l'atto di fede di tutti i ferrovieri italiani.

Per assolvere questo compito occorre che i dirigenti dell'azienda elaborassero un programma in linea



Linea La Spezia-Genova: ripristino provvisorio del viadotto di Recco mediante stilata in legname (veduta generale)

tecnica e finanziaria e ne indicassero, sia pure approssimativamente, la durata di realizzazione.

Riteniamo necessario, a questo punto, formulare questo quesito: possedeva l'Amministrazione elementi certi per fissare un programma di ricostruzione come dianzi è stato indicato?

E' ovvio che in tempi normali la programmazione di un determinato complesso di lavori può, a meno che non interferiscano circostanze eccezionali, essere fatta e se ne può stabilire anche la durata di esecuzione con una approssimazione non molto distante dalla realtà.

Ben altro si è verificato in Italia, sia durante il conflitto, sia nell'immediato dopo-guerra. Ed infatti, su un programma di ricostruzione, che tenesse conto del ripristino dei traffici secondo un ben determinato ordine di importanza e di urgenza, non potevano non interferire le esigenze di ordine militare imposte dal piano di operazione, non certamente reso noto agli organi responsabili dell'Amministrazione.

Si è quindi, in parecchi casi, determinata una divergenza di vedute e di criteri fra i dirigenti dell'azienda e Autorità Militari Alleate circa l'ordine di precedenza da seguire nel ripristino, sia pure con carattere provvisorio, delle linee e degli impianti.

Nè poteva accadere diversamente da quanto è avvenuto, giacché elemento di successo, in guerra, è il fatto: tempo per prevenire l'avversario e sconvolgerne i piani operativi. Conseguentemente mezzi d'opera, maestranze e materiali ferroviari furono concentrati e destinati al sollecito riattamento di quegli itinerari che, per essere meno danneggiati rispetto agli altri, potevano realizzare un pronto collegamento fra i porti di sbarco, grandi basi logistiche, ed il fronte di combattimento.

Molti, a questo riguardo, si son chiesti perchè, liberata Roma e respinti i tedeschi sulla linea gotica, non si pose immediatamente mano ai lavori di ripristino della linea Adriatica, della Orte-Firenze e della Pisa-Empoli-Firenze.

Furono preferite invece la Roma-Orte-Ancona e la Pisa-Lucca-Firenze, che, pur essendo di potenzialità inferiore alle altre, realizzavano tuttavia un collegamento più rapido con i porti di Napoli e di Livorno.

Si verificò per i motivi suindicati, un vero e proprio capovolgimento nel programma di ripristino ideato dagli organi dirigenti dell'Amministrazione, nè fu consentito di iniziare subito lavori di riattamento anche sulle linee che rientravano nella prima fase del programma stesso, dovendo materiali e mezzi essere esclusivamente impegnati per le linee scelte dall'Autorità Militare.

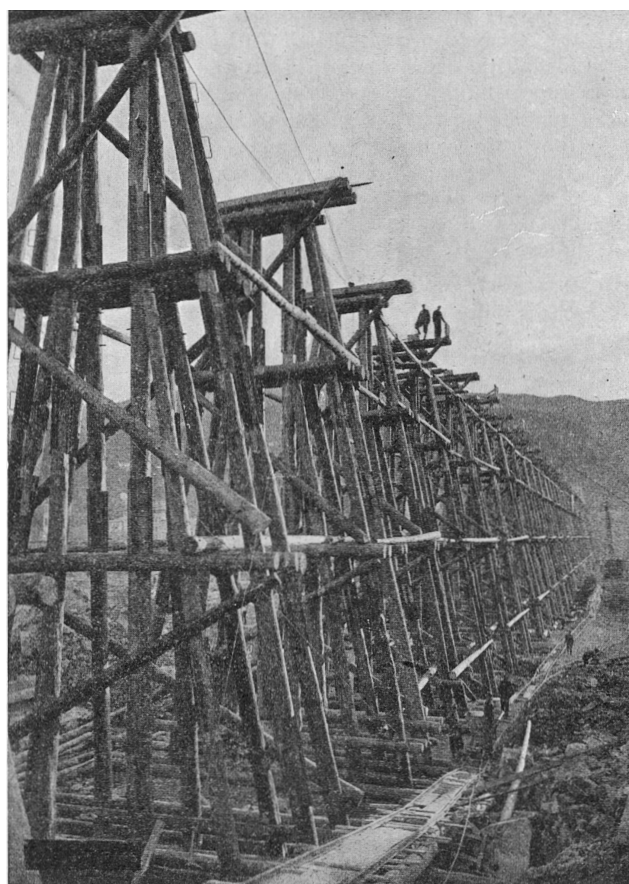
Altra considerazione va fatta per i riflessi che essa ha avuto, ha ed avrà sullo svolgimento del programma di ricostruzione.

Il fattore tempo, come si è già detto, è elemento di successo, specie quando, in conseguenza dell'evoluzione delle operazioni belliche, l'avversario subisce una rotta ed è costretto a perdere terreno. Lo sfruttamento, da parte dell'attaccante, di quel cedimento iniziale, se abilmente condotto ed attuato, può anche strappare la vittoria.

In siffatta situazione, gli ingegneri militari non possono preoccuparsi delle soluzioni tecnicamente più logiche e più economiche. Il riattamento delle interruzioni, come si è verificato lungo le nostre vie di comunicazioni, fer-

rovie e stradali, venne eseguito con mezzi di fortuna e con metodi e ripieghi tali da aggravare ulteriormente il ripristino definitivo dei manufatti distrutti o danneggiati.

La guerra, in vista della finalità che si vuole raggiun-



Particolare delle stilate per il ripristino provvisorio del viadotto di Recco

gere, tutto può giustificare; tuttavia permane il fatto che il tempo ragionevolmente occorrente per la riparazione in via permanente dei danni subirà, come subisce, un ritardo non sempre facilmente valutabile.

Esempio caratteristico, fra gli altri, quello della riapertura al transito, in via provvisoria, della grande galleria sulla direttissima Firenze-Bologna, crollata all'imbocco sud per una lunghezza di circa 300 m., mediante la costruzione di un anello in calcestruzzo, armato alla rinfusa con spezzoni di rotaie ed altri materiali ferrosi, avente il proprio asse in corrispondenza dell'interasse dei due preesistenti binari.

Non occorrono molte parole per dimostrare quali difficoltà e soprattutto quanto maggior tempo occorra per ripristinare la galleria nella sua preesistente sezione, dovendo anzitutto smantellare a forza di mine l'anello di calcestruzzo, sgombrare le macerie, ricostruire il rivestimento e ripristinare l'armamento.

E così dicasi degli innumerevoli passaggi ristabiliti

OSSERVATORIO

6

INGEGNERIA FERROVIARIA

con rilevati in terra, utilizzando anche le macerie delle opere d'arte crollate, e con travate militari montate su sostegni di fortuna in corrispondenza dell'interasse nelle linee a doppio binario etc., interrompendo il naturale deflusso delle acque e creando condizioni ambientali irte di pericoli.

Altro elemento negativo ai fini di una rapida ricostruzione definitiva dei danni, è stata, fino a qualche mese fa, la impossibilità di disporre dei materiali, delle officine e dei fondi occorrenti, giacchè gli uni e gli altri erano sotto lo stretto controllo degli alleati.

Le ripercussioni di questo minuzioso controllo, se pur giustificato dal punto di vista militare, sono state tali da precludere la strada ad ogni tempestiva, ardita e ragionevole iniziativa nel campo della ricostruzione. Si è così verificato, ad esempio, un ritardo di circa quattro mesi nella riapertura al traffico della linea Adriatica, da Ortona a Mare ad Ancona, linea che, peraltro, bene avrebbe potuto rispondere alle esigenze operative in quanto allacciava, più rapidamente, tutti i porti pugliesi alla estremità destra dello schieramento alleato tendente ad aggirare il grave ostacolo costituito dall'Appennino Tosco-Emiliano.

Quando alla luce dei fatti, le proposte e le previsioni, tempestivamente prospettate, sembrarono logiche ed aderenti alla realtà ed alla situazione, fu lo stesso Comando Alleato ad ammettere l'urgenza del ripristino ed in realtà non furono lesinati i mezzi e l'Amministrazione compì uno sforzo degno della massima lode per attuare in poco tempo quanto sembrava follia sperare. Progettazione ed esecuzione dei lavori, il cui ammontare è in definitiva risultato, ai prezzi dell'epoca, di circa 700 milioni possono considerarsi un record tale da costituire un vanto per l'Amministrazione, per i suoi tecnici e per le imprese italiane che eseguirono i lavori.

Ma altri elementi ed altre considerazioni, assolutamente importanti, occorre mettere in giusta luce perchè siano opportunamente valutati quando tratteremo della entità dei danni causati dalla guerra ed esporremo le linee programmatiche della ricostruzione.

La costruzione di un'opera d'arte, di un impianto e financo di un intero tronco di linea può essere eseguita in un tempo presunto. Non così avviene quando si tratta di ricostruire le stesse opere d'arte, gli stessi impianti, il medesimo tronco di linea, sotto la condizione di mantenere la continuità della circolazione dei treni.

E la difficoltà è ancora maggiore allorché non si tratta di assicurare un minimo di traffico civile, che potrebbe essere opportunamente ripartito nelle 24 ore, bensì di trasporti militari a carattere intensivo, da eseguirsi entro limiti di tempo perentoriamente fissati, senza possibilità di scelta di orari.

Si aggiunga che tutti i treni, sotto gli ordini alleati, venivano eseguiti ad orario libero: ben difficile era quindi conciliare le opposte esigenze prospettate dal Servizio Lavori e quelle ricadenti nella competenza dei Servizi del Movimento e della Trazione.

Sicchè i tempi programmati non potevano, nè possono tuttora quasi sempre essere mantenuti, sia perchè il passaggio dei treni richiede, specie in galleria, soste ed interruzioni più o meno lunghe di lavoro, sia perchè la continuità della circolazione impone il più delle volte ri-

pieghi costruttivi, modalità e procedure di lavoro con allungamento dei tempi, che non sarebbero diversamente giustificabili.

Abbiamo sommariamente accennato agli elementi di ordine materiale che hanno dannosamente influito sulla elaborazione del piano di ricostruzione e successivamente influiranno sui tempi di attuazione.

Ma non potremmo passare alla descrizione ed alla valutazione dei danni causati dalla guerra e successivamente alla enunciazione del programma di ricostruzione stesso, se non accennassimo anche, sia pure sommariamente:

a) alla situazione che si determinò dopo l'armistizio, nel personale dell'azienda, sia nei suoi organi direttivi che in quelli esecutivi;

b) alla capacità produttiva residua delle industrie nazionali, in condizioni di approntare i mezzi d'opera ed i materiali occorrenti per riparare i danni e per ricostruire il parco mobile e le scorte necessari all'Amministrazione;

c) al contributo che possiamo ragionevolmente aspettarci da altri enti, pubblici e privati, nazionali ed esteri, per assolvere il gravoso compito, che, in ogni caso, è nostra ferma intenzione di condurre a termine.

IL MARTIRIO DEL PERSONALE.

Abbiamo dianzi affermato che il sistema delle comunicazioni in genere, e quello ferroviario in specie, costituisce, come in effetti ha costituito, l'obiettivo principale dell'azione aerea e dell'attività distruttrice di reparti all'uopo specializzati.

Il personale ferroviario è stato quindi il primo fra i primi ad essere coinvolto nelle azioni aeree. Costretto, per ragioni di servizio, ad alloggiare negli stessi impianti, nei quali svolge la sua normale attività, oppure in case appositamente costruite nelle immediate adiacenze, esso, con tutti i suoi familiari e con tutti i suoi averi, rimase vittima della stessa opera di distruzione, rivolta ad interrompere linee e traffico.

Su quelle linee e su quegli stessi impianti le offese aeree si accanirono a ripetizione fino a quando i danni causati non furono ritenuti tali da produrre un'interruzione permanente o di entità così imponente da richiedere un periodo molto lungo per essere riattata.

In quale situazione ebbe a trovarsi il personale superstite quando fu dichiarato l'armistizio e l'offesa aerea degli alleati cominciò ad intensificarsi in vista dei prossimi sbarchi?

Privo di alloggio, di indumenti e di calzature, denutrito e fisicamente sofferente per difetto di assistenza medica e di medicinali, moralmente scosso e con l'animo profondamente rattristato per le perdite subite nelle sue cose più care, esso si portava, tutte le mattine, a piedi, dalla località di sfollamento al posto di lavoro, sotto il sole cocente o la pioggia scrosciante, solo animato dal sentimento del dovere e dal desiderio di portare il suo contributo di lavoro alla vittoria ed alla causa della libertà.

Chi potrebbe e saprebbe valutare il sacrificio compiuto da questi oscuri eroi del dovere nelle condizioni materiali e morali dianzi descritte?

Non certamente i fortunati mortali che nella dovizia

e nella varietà degli alimenti e dei mezzi di locomozione potevano tranquillamente attendere al lavoro e potevano poi, al termine della giornata, trovare riposo in comodi alloggiamenti e rinfrancare le loro forze fisiche.

E neanche coloro che, lontani dal pericolo ed ignari del servizio ferroviario, non potevano avere la più lontana idea della durissima fatica, dei disagi reali e delle condizioni di spirito in cui i nostri agenti assolvevano il gravoso compito.

La ricostruzione ebbe così inizio nella miseria e nel dolore, senza mezzi e senza materiali, in un ambiente inizialmente di disprezzo, poi di sopportazione ed infine di compassione.

Ma i ferrovieri italiani non si lasciarono abbattere dalle privazioni, dai disagi e dalla fatica ed in uno sforzo di volontà e di coraggio, permeato di fede e di orgoglio, seppero superare l'iniziale giustificato sbandamento e si posero al lavoro paghi soltanto della intima soddisfazione di agire per vincere e sopravvivere.

Tuttavia la guerra e le malattie procurarono non pochi vuoti tra le file. Non fu agevole ricostruire i quadri e colmare le lacune.

E non era neanche possibile trasferire da un impianto all'altro gli agenti per difficoltà di alloggio e di vita.

Anche oggi sono gli stessi tecnici, è lo stesso personale di allora che provvede alla ricostruzione.

Lavoro immane, estenuante, che richiede tensione di nervi e resistenza continua oltre ogni limite di umana possibilità.

Nè i quadri dirigenti sono stati ampliati perchè non è facile sostituire tecnici specializzati nei vari rami della ingegneria ferroviaria, ricchi di esperienza e padroni assoluti della materia.

La ricostruzione, che comprende una massa enorme di lavori, avrebbe richiesto l'assunzione di altro numeroso personale con un onere finanziario che è facile a supporre.

Tuttavia, questo provvedimento non è stato attuato se non per colmare i vuoti che normalmente si hanno in una pubblica amministrazione.

Ci corre il preciso dovere di additare alla riconoscenza della Nazione tutti i 200 mila ferrovieri che, dal più alto al più umile grado, hanno gareggiato nell'assicurare, gradatamente e continuamente, alle Forze Armate Alleate ed alla popolazione civile i trasporti in una situazione che possiamo definire di disperazione.

Quando la storia del recente conflitto potrà essere scritta in un ambiente di serenità ed in base ad una documentazione pressochè del tutto acquisita, solo allora potrà essere valutato, nei suoi giusti e precisi termini, lo sforzo volontariamente e generosamente compiuto dai ferrovieri e da tutte le maestranze da essi inquadrate.

Noi possiamo con orgoglio e con piena coscienza affermare che la vittoria, cui dobbiamo la libertà ed, auguriamoci, l'unità, entro i suoi giusti confini, della Patria dei nostri avi, costituisce l'epilogo non soltanto della lotta armata e cruenta che ha insanguinato i campi di battaglia, ma anche del lavoro costruttivo e ricostruttivo compiuto, senza sosta e senza esitazioni, sui binari e negli scali ferroviari, negli uffici e nelle officine, nelle centrali e negli innumerevoli cantieri, da una imponente massa di lavoratori del braccio e della mente.

Non riconoscere, oggi e domani, questo sicuro e reale contributo alla vittoria da parte di coloro che suggeriranno, forse per sempre, il destino del nostro Paese, potrebbe forse suonare offesa alla dignità di un popolo, ma soprattutto apparire, coll'oblio dei sentimenti di fratellanza e di solidarietà umana affermatasi sui campi di battaglia e nel pericolo, come estrinsecazione di un sentimento di odio e di ingratitudine, che sentiamo di non meritare.

Possiamo, in ogni caso, tranquillamente e sicuramente affermare che i ferrovieri italiani non si fermeranno nel cammino intrapreso verso la ricostruzione ed il potenziamento della propria rete.

La loro volontà, la loro capacità tecnica e di lavoro, lo spirito che li anima, anche fra miserie e dolori, ci consentono di assicurare quanti al problema dei trasporti, direttamente ed indirettamente, si interessano, che le ferrovie dello Stato risorgeranno come prima e meglio di prima nei limiti di tempo previsti dalle linee fondamentali del nostro programma e siamo certi che Governo e Nazione non lesineranno i finanziamenti che ci occorrono per portare a termine il nostro non lieve compito.

IL PROBLEMA DELLE INDUSTRIE E DELL'ECONOMIA NAZIONALI.

Tuttavia non dobbiamo, onestamente, dissimularci le difficoltà che insorgono per realizzare il nostro proponimento.

Potranno le industrie nazionali, come ci viene richiesto da più parti, approntarci e fornirci i materiali ed i mezzi, che in misura veramente imponente, ci occorrono per attuare il programma di ricostruzione?

Non è facile rispondere a questa complessa domanda.

Non vorremmo peccare di ottimismo, nè esagerare in pessimismo.

Non si può dimenticare che noi difettiamo fortemente di materie prime e di carbone mentre le richieste, nei vari settori dell'economia nazionale, sono enormi ed urgenti e le importazioni non sono ancora adeguate ai nostri reali bisogni.

Se, come fermamente riteniamo, noi riacquisteremo la fiducia delle grandi nazioni democratiche ed ispireremo in esse la convinzione che noi aneliamo soltanto ad un pacifico progresso verso una vita economicamente migliore, aiuti e prestiti ci saranno dati. La produzione riprenderà, indubbiamente, il suo ritmo normale e potrà subire un incremento che darà nuova spinta alla politica ricostruttiva.

E ci è di conforto la constatazione che già da tempo si nota un sicuro processo di evoluzione verso un miglioramento quantitativo e qualitativo della produzione.

Se, poi, alla ricostruzione del sistema dei trasporti, ed in primo luogo a quello ferroviario, sarà data la precedenza assoluta nell'assegnazione dei mezzi d'opera e dei materiali, il programma da noi elaborato potrà essere attuato nei limiti di tempo previsti. Sarebbe saggia politica di governo non deflettere da questo sano criterio di distribuzione qualora si ritenesse, come sembra, che il problema dei trasporti — globalmente considerato — è di importanza fondamentale per la vita materiale e morale di ogni popolo civile.

OSSERVATORIO

8

INGEGNERIA FERROVIARIA

Tuttavia non si può rinunciare alle importazioni di materie prime e di semilavorati. L'abilità dei nostri organi di governo saprà creare l'ambiente idoneo e le condizioni necessarie per procurarci quanto ci è assolutamente indispensabile per la riparazione dei danni ed il sollecito ripristino dei traffici. Noi ci rendiamo pienamente conto delle gravi difficoltà da superare e come la necessità di fronteggiare la disoccupazione interna consiglierebbe di affidare la costruzione e la fabbricazione dei materiali esclusivamente alle industrie nazionali, anche se i costi di produzione dovessero risultare elevati. Ma osiamo esprimere il parere che sarebbe poco saggio se, per assicurare ad ogni costo lavoro ai disoccupati e mantenere l'ordine pubblico interno, si dovesse ritardare, forse di qualche anno, il ripristino del sistema dei nostri trasporti. Noi non dobbiamo dimenticare che le ferrovie adempiono ad una precisa ed importantissima funzione di traffici sia interni che internazionali. Nè possiamo altresì dimenticare che il nostro Paese, proteso nel Mediterraneo, costituisce, per la sua posizione geografica, per l'estensione delle sue coste e con i suoi numerosi porti, taluni dei quali di grande potenzialità, il naturale scalo marittimo per lo sbarco e l'imbarco di merci destinate all'Europa continentale del centro-sud ed orientale. Se al sistema portuale non corrispondesse una rete ferroviaria di potenzialità adeguata all'intensità dei traffici, noi vedremmo fatalmente deviare i traffici stessi verso altri porti concorrenti con evidenti gravissime perdite presenti e future. Un ritardo, quindi, nell'attuazione del programma di ricostruzione del sistema ferroviario per difetto di materiali che ad ogni costo si volesse produrre nel Paese per una questione pura e semplice di disoccupazione di maestranze addette alle industrie, ci farebbe perdere, forse per sempre, le correnti di traffico arrecando miseria e disoccupazione in altri non trascurabili settori dell'economia nazionale. Che cosa infatti direbbero le migliaia di operai che lavorano nelle zone portuali qualora fossero costrette ad incrociare le braccia in attesa di piroscafi o di merci da imbarcare, che mai potrebbero giungere perchè la rete ferroviaria dell'entroterra ritarda il suo riassetto?

Che ne penserebbero gli economisti se, per colpa nostra, noi dovessimo rinunciare all'acquisizione di valuta estera quale compenso dei trasporti fatti a favore di altre Nazioni?

Si considera che la rinascita delle stesse industrie nazionali si basa sulla possibilità di trasporti sicuri, celeri ed economici?

Non sta a noi dimostrare quanto e come i trasporti incidano sui costi di produzione e sui prezzi di vendita delle merci di qualsiasi natura e specie. E se vogliamo adeguare i salari al costo della vita occorre pur pensare a diminuire i costi di produzione, incominciando da quello che è comune a tutti, cioè del trasporto.

Vero è che le industrie nazionali la cui produzione in passato era dedicata esclusivamente al ramo trasporti, debbono sopravvivere, oltre che per risolvere un problema contingente di disoccupazione, anche per assicurare in

futuro, a ricostruzione avvenuta, la normale attività produttiva richiesta dalle esigenze dei trasporti normalizzate ed, in certo qual modo, stabilizzate.

E' anche vero, sotto determinati aspetti, che a talune industrie, le quali prima producevano materiali bellici, ora non più ammessi, non dovrebbe essere consentito di utilizzare e trasformare le proprie attrezzature per lavorazioni richieste nel settore dei trasporti onde non creare ulteriori difficoltà a quelle che già sono specializzate allo scopo, ed evitare una crisi, a scadenza più o meno prossima, in campo economico.

Ma nella particolare situazione di emergenza, creatasi a così breve distanza dalla cessazione delle ostilità soprattutto con il brusco cessare delle commesse di lavoro da parte delle Forze Armate Alleate, non si può trascurare il grave problema dei complessi industriali, cui si è accennato, aventi numerose maestranze inattive e capitali di entità rilevante investiti nei propri impianti.

Noi pensiamo che, tenuto anzitutto conto, per le ragioni suesposte, della *urgenza* della ricostruzione in rapporto all'entità dei danni, di ben scarso rilievo possano essere le conseguenze derivanti da una trasformazione delle poche industrie nazionali veramente in grado di dedicarsi a questo genere di lavorazioni.

Ogni sforzo, ogni apporto di lavoro, ogni superamento di difficoltà nel settore nazionale che ci interessa non può e non deve trovare ostacolo in principi di ordine generale ed in interessi particolari. E forse fra non molto non avremo a pentirci se incoraggeremo sulla via della trasformazione verso questa attività pacifica alcune industrie belliche, giacchè in esse potremo trovare una nuova fonte di lavoro da esportare in conto delle riparazioni di guerra, riparazioni che abbiamo, peraltro, largamente scontato con il contributo di sangue, di lavoro, e di sacrifici dati alla vittoria, sul sacro suolo della nostra grande e bella Italia.

Ed infine, un apporto veramente notevole potrebbe essere dato al programma ricostruttivo qualora ci venisse restituito il materiale rotabile efficiente asportato dai tedeschi e tuttora giacente in territorio estero.

Quanto di questo materiale è in condizioni di circolare, od abbisognevole di riparazioni, o demolendo o distrutto non è dato sapere.

Sulla restituzione di esso noi potremmo contare, anche perchè in parte non utilizzabile, per le sue caratteristiche tecniche, sulle reti estere, a meno di non trasformare gli impianti esistenti oppure di passarlo a rotame.

Tuttavia, è prudente che il nostro programma di ricostruzione non tenga conto della eventualità di una restituzione, la quale, ripetiamo, per quanto auspicabile, potrebbe anche non avverarsi.

E passiamo ora a descrivere sommariamente i danni subiti, a farne la valutazione approssimativa e successivamente ad esporre le linee programmatiche della ricostruzione e le previsioni sulla ripresa dei traffici via via realizzabili.

(continua)

OSSERVATORIO

La ricostruzione nel campo dei trasporti pubblici concessi all'industria privata

Relazione del Direttore Generale dell'Ispettorato Gen. per la Motorizzazione Civile e i Trasporti in Concessione

(Vedi Tav. I fuori testo)

1. - INTRODUZIONE

Scopo del presente articolo è di fornire un quadro per quanto possibile chiaro e preciso della attuale situazione dei servizi di trasporto controllati dall'Ispettorato Generale per la Motorizzazione Civile e i Trasporti in Concessione e dei programmi in corso di attuazione per il ripristino dei servizi stessi, i quali sono stati più o meno gravemente danneggiati dagli eventi bellici.

A causa della vastità e varietà della materia concernente tali servizi, si ritiene conveniente — per il raggiungimento di una maggiore chiarezza ed organicità di trattazione — suddividere i servizi stessi in una serie di categorie stabilite in relazione ai diversi mezzi di trasporto usati ed al loro particolare campo d'impiego. Tale suddivisione, alla quale si farà riferimento nella successiva trattazione, è la seguente:

- 1) Ferrovie concesse e tramvie extraurbane;
- 2) Servizi autofilotramviari urbani;
- 3) Servizi automobilistici extraurbani per trasporto di viaggiatori e merci;
- 4) Servizi speciali (funicolari, funivie, ascensori pubblici, slittovie e sciovie);
- 5) Servizi di navigazione interna lacuale, lagunare e fluviale;
- 6) Trasporti privati su strada.

Alla ricostruzione di questi servizi, spesso duramente sconvolti dalla guerra, l'Ispettorato Generale della Motorizzazione Civile ha cercato di collaborare con tutti i mezzi a sua disposizione, fornendo il suo aiuto tecnico alle Aziende concessionarie, favorendo il rifornimento di materie prime e di semilavorati, disciplinando l'assegnazione di fondi a titolo di contributi di ricostruzione, senza peraltro trascurare i suoi normali compiti di controllo sia tecnico, sia amministrativo e contabile, che si concretano nell'importante lavoro di emanazione di norme che disciplinano i più disparati argomenti, che vanno dalla costruzione delle funicolari e delle funivie a quella dei recipienti per il trasporto di gas compressi, liquefatti o disciolti, dalla esecuzione dei passaggi a livello a quella degli attraversamenti stradali con linee elettriche, dal collaudo delle locomotive e dei locomotori alla costruzione dei micromotori; lavoro svolto sia indipendentemente, sia in collaborazione con altri enti, quali il Comitato Elettrotecnico Italiano, l'Associaz. per il Controllo della Combustione, la CUNA, ecc.

2. - FERROVIE E TRAMVIE ESTRAURBANE

Le ferrovie in concessione all'industria privata spesso indicate con la denominazione di ferrovie secondarie — denominazione più concisa ma meno esatta, in quanto di esse fanno parte reti di fondamentale importanza che spesso costituiscono l'unico patrimonio ferroviario di interesse

regioni, quali ad es. quelle della maggior parte della Sardegna e delle Puglie — erano costituite, nel 1939, da una rete dello sviluppo complessivo di Km. 6.045, dei quali 2.800 a scartamento normale e 3.245 a scartamento ridotto. Alla stessa data lo sviluppo della rete tramviaria extraurbana era di complessivi Km. 2.555 di cui 1.780 a scartamento normale e 775 a scartamento ridotto.

La dotazione di materiale rotabile della intera rete ferrolramviaria di 8.600 Km. di sviluppo complessivo comprendeva 2.225 veicoli per trazione e 13.968 veicoli rimorchiati.

L'importanza di tale rete, nei riguardi dell'economia del Paese, è sinteticamente mostrata dalla mole del traffico che ha raggiunto, sempre nel 1939, il valore di N. 3.977.370.000 viaggi.-Km. e 362.719.000 tonn.-Km.

Tale imponente patrimonio ferrolramviario ha subito in seguito alla dura guerra, combattuta sul suolo italiano da due eserciti equipaggiati con potenti mezzi di distruzione, danni gravissimi dovuti in parte a veri e propri fatti di guerra (bombardamenti aerei e terrestri) ed ancor più alla sistematica opera di distruzione compiuta dalle truppe germaniche in ritirata. Naturalmente le devastazioni maggiori si sono registrate nelle due fasce di territorio dove più a lungo e con maggiore accanimento si è combattuto, cioè nella zona del Volturno-Sangro ed in quella della linea Gotica.

Dall'indagine statistica dei danni di guerra, tempestivamente disposta dall'Ispettorato Generale per la Motorizzazione Civile, è risultato che la rete ferrolramviaria al giugno 1945, cioè subito dopo l'intera liberazione, si era ridotta a circa il 55 % di quello che era nel 1939, passando da 8.600 Km. a 4.773 ; in pari tempo il parco del materiale rotabile si era ridotto a circa la metà. I dati relativi ai danni di guerra sono riportati più dettagliatamente negli specchi che seguono. Occorre notare che la mole dei danni è stata ancora maggiore di quanto appaia da tali specchi, in quanto in essi non figurano quei danni relativi alle linee ferrolramviarie, che al momento in cui si riferisce la statistica, data immediatamente posteriore alla liberazione delle provincie del nord, erano già state completamente riparate.

PROSPETTO 1
LUNGHEZZA DI ESERCIZIO
DELLE FERROVIE E TRAMVIE

| Specificazione del servizio | Km. di linea in esercizio | | | |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | 1939 | | 1945 | |
| | a scartamento ordinario | a scartamento ridotto | a scartamento ordinario | a scartamento ridotto |
| ferrovie | 2.800 | 3.245 | 1.500 | 1.645 |
| tramvie extraurbane | 1.780 | 775 | 928 | 700 |

OSSERVATORIO

INGEGNERIA FERROVIARIA

11

PROSPETTO 2
MATERIALE ROTABILE FERROVIARIO E TRAMVIARIO

| Specificazione del materiale | 1939 | | 1945 | | | |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------|----------------|-----------|
| | scart. norm. | scart. ridotto | scart. normale | | scart. ridotto | |
| | | | intatti | in ripar. | intatti | in ripar. |
| Locomotive a vapore | 410 | 312 | 230 | 100 | 148 | 66 |
| Automotrici diesel | 60 | 60 | 17 | 12 | 25 | 14 |
| « a scoppio | 22 | 18 | 15 | 3 | 11 | 2 |
| « elettriche | 755 | 544 | 457 | 153 | 250 | 20 |
| Locomotori elettrici | 126 | 73 | 45 | 14 | 17 | 8 |
| Vetture viaggiatori | 1788 | 1018 | 625 | 218 | 526 | 122 |
| Carri merci | 6096 | 5068 | 2024 | 813 | 2088 | 675 |

PROSPETTO 3
OPERE D'ARTE

| Tipo dell'opera | 1935 | 1945 | |
|--------------------|--------|---------|-----------|
| | | intatti | in ripar. |
| Ponti metallici N. | 2.400 | 1.300 | 300 |
| » d'altro tipo N. | 21.700 | 9.200 | 10.400 |
| Gallerie Km. | 175 | 77 | 5 |

Come è già stato rilevato, i dati sinteticamente riportati negli specchi che precedono non sono scevri del difetto proprio di ogni indagine statistica. Essi, infatti, pur fornendo un pratico elemento di giudizio dell'importanza dei danni di guerra subiti dagli impianti ferroviari e tramviari, non possono rappresentare compiutamente la situazione attuale di questi, mentre, riferendosi ad un particolare periodo di tempo, creano la possibilità di inesatte interpretazioni da parte del lettore. A diminuire tale inconveniente gioverà il seguente elenco delle linee ferroviarie e tramviarie maggiormente danneggiate, per ciascuna delle quali vengono fornite delle brevi notizie sulle condizioni al momento della liberazione confrontate con le condizioni attuali.

Tenuto conto che la liberazione dell'Italia è avvenuta in tre tempi diversi, si è diviso il territorio italiano in tre zone:

1^a zona: Italia insulare e meridionale fino alla linea del Garigliano;

2^a zona: Italia centrale dal Garigliano alla linea Gotica;

3^a zona: Italia settentrionale dalla linea Gotica al confine.

I ZONA

SITUAZIONE AL MOMENTO
DELLA LIBERAZIONE

Benevento-Cancello: (4 ponti e 4 gallerie danneggiate; 10 Km. di binario asportati).

Circumetnea: (2 ponti ed 1 galleria interrotti).

Alifana: (23 ponti distrutti e 5 danneggiate).

SITUAZIONE
ATTUALE

Riaperta a meno del tronco Benevento Ap-
pia stazione F. S.

Riaperta.

Riaperto il tronco Na-
poli-Capua.

Calabro-Lucane: Interrotte le linee: Altamura-Avigliano (demolizione di 2 sottovia e un viadotto); Bari - Montalbano (distrutto un ponte e danneggiata una galleria); Avigliano-Laurenzana (danni ad 1 galleria); Potenza - Laurenzana (danni a 2 ponti); Lagonegro-Spezzano (distrutto un viadotto); Gioia Tauro-Sinopoli (distrutto un ponte).

Agnone-Pescolanciano: Completa distruzione degli impianti fissi e del materiale rotabile.

Napoli-Baiano: (3 ponti e 2 gallerie danneggiate).

Circumvesuviana: (8 ponti e 3 opere minori danneggiate).

Tramvie provinciali di Napoli: Danni gravi al corpo stradale ed alla linea aerea dovuti a bombardamenti aerei ed a manomissioni da parte degli alleati.

Riaperte tutte le linee con trasbordi in corrispondenza del ponte sul Petrace (linea Gioia T.-Sinopoli) e del viadotto di Lauria (linea Lagonegro-Spezzano).

Chiusa.

Riaperta.

Riaperta.

In esercizio l'intera rete.

II ZONA

Pescara-Penne: (1 ponte e 2 gallerie danneggiate; 20 Km. di linea disarmati).

Spoleto-Norcia: (1 galleria danneggiata. Sottostazione distrutta).

Roma-Lido: (3 ponti, 1 cavalcavia, 1 sottopassaggio distrutti. Linea aerea e 1 sottostaz. danneggiate gravemente; armamento danneggiato).

Roma-Fiuggi: (7 ponti, 1 viadotto e 1 galleria danneggiate; danni gravi alla linea aerea e all'armamento).

Roma-Viterbo: (2 ponti e 3 viadotti danneggiate).

Orbetello-P. S. Stefano: (2 ponti e 3 cavalcavia danneggiate; 5 Km. di binario asportati).

Sangritana: (ponti e viadotti crollati per complessivi 2.600 m.; 40 Km. di binario f. u.).

Massa Mar.Follonica: (2 ponti e 3 sottopassaggi dannegg.).

Porto S. Giorgio-Amandola: (3 ponti distrutti, sottostaz. danneggiata).

Ferr. Appennino Centr.: (Quasi completamente distrutta).

Chieti città-Chieti scalo: (Danneggiati 9 ponti, armamento completamente asportato).

Siena-Monteantico: (11 ponti, 2 cavalcavia, 3 sottopassaggi, 3 gallerie danneggiate).

Arezzo-Sinalunga: (6 ponti, 1 cavalcavia, 1 galleria danneggiate, 4 Km. di binario asportati, danni a linea elettrica e sottostazione).

Arezzo-Stia: (16 ponti, 4 cavalcavia, 1 sottovia distrutti).

Riaperto il tronco da Pineta di Pescara a Moscufo.

Riaperta totalmente; alimentata con feeder delle F. S.

Riaperta totalm.; esercitata a doppio binario.

Riaperta, meno la derivazione S. Cesareo-Frascati.

Riaperta totalmente.

Chiusa.

Aperto il tronco S. Vito-Crocetta.

Chiusa.

Aperta completamente.

Chiusa.

Chiusa.

Chiusa.

Chiusa.

Chiusa.

OSSERVATORIO

12

INGEGNERIA FERROVIARIA

Centrale Umbra: (8 ponti, 2 gallerie danneggiate, 5 ponticelli demoliti).

Pisa-Livorno: (3 ponti, 1 viadotto distrutti, danni gravissimi all'armamento).

Tramvie dei Castelli Romani: (Gravi danni alla linea aerea e all'armamento. Distruzione del grande ponte dell'Aricea).

Tramvia Offida Città-Offida Scalo: (Gravi danni a due ponti).

Tramvia dell'Alta Versilia.

Tramvia Ancona-Falconara: (Distruzione completa del corpo stradale, dell'armamento e della linea aerea).

III ZONA

Rimini-S. Marino: (2 ponti distrutti; 4 km. di binario mancanti o danneggiati).

Ferr. Reggiane: (Danni gravissimi a 9 ponti, ad un viadotto ed a 14 opere d'arte minori. Distruzione di circa 5.000 m. di binario).

Ostellato-P. Garibaldi: (Danni alle opere d'arte; armamento quasi completam. asportato).

Suzzara-Ferrara: (Danni a un ponte e a tutto il materiale mobile).

Linee della S.E.F.T.A.: (Modena-Sassuolo, un ponte danneggiato; Modena-Vignola e diramazione per Bazzano, un ponte distrutto; Modena-Mirandola con diramaz. per Finale, 2 ponti danneggiati).

Piacenza-Bettola: (Danneggiato un ponte e due ponticelli; distrutti 1000 m. di binario).

Casalecchio-Vignola: (3 ponti distrutti; 2 ponti e un cavalcavia danneggiati; 10 Km. di binario asportati - Asportazione di tutto l'armamento aereo - Distruzione della sottostazione).

Massa Lombarda-Fontanelice: Asportato quasi tutto il materiale di armamento e il materiale mobile - Danni gravi a tutte le opere d'arte).

Rimini-Novafeltria: (Distruzione di tutti i ponti).

Verona-Caprino: (Un ponte distrutto - Gravi danni al materiale rotabile).

Aperta da Terni a Perugia con interruzione a Fratta Todina.

Aperto il tronco da Marina di Pisa a Livorno (gestito dagli Alleati).

Ripristinato il servizio a meno del tronco Ariccia-Velletri. Non è stato ancora iniziato il lavoro di ricostruzione del ponte.

In esercizio.

Chiusa.

Chiusa.

Chiusa.

In esercizio le linee Bagnolo-Carpi; Reggio-Guastalla; Reggio-Boretto; Reggio-Sassuolo (limitatamente al tronco Reggio-Dimanzano) e Reggio-Ciano (limitatamente al tronco Reggio-S. Polo).

Chiusa.

Riaperta totalmente.

Riaperte meno la diramazione Spilamberto-Bazzano della linea Modena-Vignola. La linea Modena-Mirandola è in esercizio con trasbordo a Bastiglia e la sua diramazione Cavezzo-Finale è in esercizio fino a Massa (7 Km. da Finale).

Completamente riaperta.

Chiusa.

Chiusa.

In corso la riattivazione del tronco Rimini-Stazione Verrucchio.

Riaperta con trasbordo a Domegliara.

Biella-Novara: (Danni gravi al ponte sul canale Cavour).

Settimo-Rivarolo-Pont: (Distrutto un ponte e 5 ponticelli).

Santhià-Biella: (1 ponte danneggiato).

Tramvia litoranea di Viareggio: Chiusa.

Tramvia Pisa-Pontedera e diramazione Navacchio-Calci In esercizio il tronco Pisa-Pontedera.

Tramvia Bologna - Malalbergo: (Gravissimi danni agli impianti fissi. Materiale rotabile quasi interamente asportato).

Si precisa che nella precedente esposizione si è tenuto conto esclusivamente dei danni capaci di impedire l'esercizio delle linee trascurando tutti quelli relativi agli impianti non strettamente vitali per l'esercizio stesso. Di tal che è da intendersi che per molte delle linee date come riattivate come per molte di quelle non elencate, l'esercizio ha luogo in condizione più o meno precaria con impianti di stazione, di segnalazione, telefonici, telegrafici ecc., ridotti o quasi totalmente mancanti.

In relazione all'accertamento dei danni subiti dalle ferrovie e tramvie in concessione, l'Ispettorato Generale per la Motorizzazione Civile ha provveduto a preparare un piano organico di ricostruzione, armonizzando la propria attività con quella delle Aziende concessionarie, alle quali più direttamente compete, secondo le leggi vigenti e gli obblighi assunti con gli atti di concessione, il ripristino degli impianti fissi e mobili ad esse affidati.

Prima ancora di elaborare il detto piano di collaborazione è stato emesso il decreto legislativo 15 ottobre 1944, N. 346, che consente allo Stato di accordare dei contributi rimborsabili, d'importo variabile, a seconda della natura delle opere, da metà a tre quarti della spesa prevista o sostenuta per la riparazione dei danni di guerra. Tale decreto stabilisce inoltre che, per la parte di spesa non coperta dai contributi, i concessionari possono ottenere i finanziamenti bancari consentiti per la ricostruzione industriale e che importano la garanzia e il concorso dello Stato nel pagamento degli interessi. Tale provvedimento ha reso possibile a molte Società esercenti, che si trovano in difficili condizioni finanziarie, di intraprendere i gravosi lavori di ricostruzione, sì che sono attualmente in corso o stanno per essere iniziati lavori per oltre un miliardo di lire.

Nell'intento di agevolare ancor più la ricostruzione delle linee distrutte o danneggiate l'Ispettorato Generale per la Motorizzazione ha in corso studi per vedere di sostituire all'attuale sistema del concorso dello Stato, da rimborsarsi dai concessionari nel corso della concessione, quello della sovvenzione governativa scontabile a fondo perduto, applicando, per analogia, i criteri in uso per la costruzione ex-novo di Ferrovie.

In tal modo i concessionari sarebbero notevolmente agevolati e, d'altra parte, si eviterebbe all'erario l'onere per il pagamento immediato di somme rilevanti in quanto con le sovvenzioni scontabili l'aggravio per il bilancio dello Stato verrebbe diluito nel numero di anni che ancora rimangono per la scadenza delle singole concessioni.

L'Ispettorato Generale M.C. e T.C. ha provveduto inoltre a preparare, sulla scorta delle notizie direttamente raccolte presso le Aziende Concessionarie, un piano di

approvvigionamento dei materiali occorrenti alla ricostruzione dei Servizi di trasporto. Tale piano che, essendo stato preparato prima della totale liberazione del territorio italiano, quando ancora si temeva una grave distruzione del patrimonio industriale delle provincie del nord, prevedeva pessimisticamente l'importazione della maggior parte del materiale occorrente sotto forma di semilavorati o di materiali finiti, è stato successivamente rielaborato limitando l'ordinazione all'estero in massima parte a materie prime non reperibili in Italia. I primi arrivi di materiale per la ricostruzione delle linee ferroviarie e tramviarie si sono registrati sul finire dello scorso anno; tra i materiali già arrivati meritano speciale menzione 1.000 tonn. di rame elettrolitico che, essendo destinate esclusivamente alla ricostruzione delle linee aeree di contatto, rappresentano più del 50 % del totale fabbisogno, ed alcune migliaia di pneumatici di grandi dimensioni cioè di quelle dimensioni che non possono ancora essere prodotte dall'industria nazionale. Ma il compito più delicato dell'Ispettorato Generale consiste nel disciplinare l'opera di ricostruzione. Lo svolgimento di questa avviene in due fasi: la prima, che riguarda il ripristino, anche con opere non definitive e con soluzioni di ripiego, delle linee ferroviarie e tramviarie meno danneggiate o di quelle di maggior importanza per l'economia generale, può dirsi praticamente ultimata. La seconda fase, che riguarda la ricostruzione delle linee maggiormente danneggiate, ed il rinnovamento e riordinamento degli impianti fissi e mobili, che se pure non hanno subito direttamente danni dalla guerra, da almeno sei anni non godono della normale manutenzione, viene affrontata ora con il logico programma di far sì che dalle distruzioni della guerra e dai danni economici conseguenti derivi il vantaggio di ottenere che il patrimonio ferroviario e tramviario venga ricostituito con delle caratteristiche tecniche ed economiche migliori.

In questa linea di condotta, l'Ispettorato Generale, in base ad esperienze di esercizio generalmente pluriennali ed a considerazioni relative alle mutate condizioni economiche, sociali e geopolitiche, è chiamato a decidere, per ogni linea ferroviaria o tramviaria da riparare o da ricostruire, sull'opportunità dell'abbandono o del ripristino della linea stessa e sulle modifiche che, in sede di riparazione, si riterrà necessario apportare agli impianti in modo da migliorare al massimo le condizioni di esercizio di essi sia dal punto di vista tecnico, che da quello economico.

Così, insieme a proposte di abbandono di linee ferroviarie e tramviarie e conseguente loro sostituzione con servizi automobilistici, si avranno tra breve dei progetti completi di modifiche da apportare alle linee che debbono essere ricostruite, modifiche riguardanti scartamento, tipo di armamento, sistema di trazione ecc., nella compilazione dei quali si cercherà di raggiungere l'unificazione tecnica dei tipi di scartamento, armamento e trazione.

3. - SERVIZI AUTOFILOTRAMVIARI URBANI

Negli anni immediatamente precedenti alla guerra, i trasporti pubblici urbani avevano subito un radicale mutamento perchè i servizi automobilistici e filoviari erano venuti, per ragioni in parte di traffico, in parte politiche,

a far concorrenza a quelli tramviari, sì che alla fine del 1939 lo sviluppo delle linee tramviarie urbane era di soli 1.021 Km. (cioè più o meno uguale a quello di 10 anni prima) mentre la lunghezza delle linee automobilistiche e filoviarie aveva raggiunto Km. 2.465 e 438 ⁽¹⁾ rispettivamente.

La dotazione di materiale rotabile era la seguente:

| | |
|------------------------|-------------------|
| automotrici elettriche | N. 3.693 |
| rimorchi tramviari | » 1.922 |
| vetture filoviarie | » 786 (anno 1941) |
| autobus | » 1.345 |

Ad eccezione di alcune città particolarmente provate dai bombardamenti aerei o dal passaggio della guerra, quali Palermo, Napoli, Ancona, Livorno ecc., i danni subiti dagli impianti fissi delle tramvie e filovie urbane non sono stati estremamente gravi.

Gravissime sono state invece le perdite di materiale rotabile, specialmente automobilistico, sì che l'attuale consistenza del parco è la seguente:

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| automotrici tramviarie | N. 3.082 di cui 699 inefficienti |
| rimorchi tramviari | » 1.687 » » 533 » |
| vetture filoviarie | » 614 » » 60 » |
| autobus | » 570 » » 100 » |

Il ripristino dei servizi urbani si svolge soddisfacentemente nel settore tramviario, in cui più di 800 Km. di linea sui 1.021 del periodo prebellico sono già in esercizio per quanto con materiale rotabile deficiente per quantità a causa delle asportazioni e dei danneggiamenti e per qualità a causa della vecchiaia dei mezzi e della scarsa manutenzione di cui essi possono godere.

Nel settore filoviario come in quello automobilistico la ripresa è più lenta, oltre che per la scarsità del materiale rotabile, parte del quale è stato asportato, anche e specialmente per la gravissima situazione del rifornimento di pneumatici sulla risoluzione della quale non è lecito ancora fare delle previsioni precise. Infatti i pneumatici di grande sezione richiesti dai filobus ed autobus urbani non vengono ancora prodotti dalla industria italiana, la quale incontra notevoli difficoltà tecniche essendo costretta ad impiegare materie prime di caratteristiche molto diverse da quelle da essa precedentemente usate, e per di più producendo con deficienza di alcuni ingredienti fondamentali.

L'Ispettorato per la Motorizzazione Civile si è vivamente preoccupato di tale situazione e, mentre ha cercato con i mezzi a sua disposizione di facilitare il lavoro delle Aziende produttrici di pneumatici, ha cercato di ottenere delle forniture dall'estero di quel materiale che non può venir prodotto in Italia. I primi lotti di pneumatici di importazione sono già arrivati, ma purtroppo fra questi scarseggiano ancora le misure maggiormente richieste dai trasporti urbani.

Ad ogni modo è consolante pensare che il problema della ripresa dei servizi automobilistici e filoviari urbani, essendo oramai un problema quasi esclusivamente di pneumatici, potrà risolversi abbastanza rapidamente non appena sia garantito il rifornimento di questi ultimi.

Nel quadro della ricostruzione dei servizi di trasporto

(1) In queste cifre sono compresi anche i pochi servizi filoviari extraurbani, quali la filovia di Mestre, quella di S. Remo, quella di Salerno ecc.

urbani, anche per essere il primo impianto italiano del genere, merita infine di esser menzionata la ferrovia sotterranea di Roma, che all'inizio della guerra era in avanzato stato di costruzione sotto la diretta sorveglianza dell'Ispettorato Generale della Motorizzazione. Tale ferrovia era stata concepita con il preciso scopo di servire la zona dell'Esposizione Universale che doveva aver luogo nel 1942. Di conseguenza il suo tracciato non presenta un interesse dal punto di vista dell'attuale traffico urbano sufficiente a giustificare una ripresa immediata dei lavori. D'altra parte non è conveniente neppure il suo abbandono ove si tenga conto che la parte più importante dell'opera, la costruzione della galleria, è già ultimata e che la zona extraurbana nella quale la ferrovia doveva aver termine potrà assai probabilmente in futuro diventare zona di sviluppo urbanistico di Roma.

Gli organi competenti dell'Ispettorato dedicano già parte della loro attività alla risoluzione del problema; questa però non potrà essere raggiunta senza la collaborazione di altri enti perchè è influenzata dagli sviuppi economici e sociali della situazione generale.

4. - SERVIZI AUTOMOBILISTICI ESTRAURBANI

Gli autoservizi per trasporti di persone, bagagli e pacchi agricoli (autolinee), sono sorti e si sono sviluppati nel primo quarantennio di questo secolo, assumendo sempre maggiore importanza, di pari passo con i progressi della tecnica ed il miglioramento della viabilità. Allo scoppio della guerra detti servizi costituivano una rete organica prevalentemente integrativa delle comunicazioni ferroviarie, in quanto affluenti al sistema dei trasporti su rotaia, ma in parte con finalità proprie, specie per le autolinee di gran turismo. Queste ultime costituivano una brillante affermazione dell'industria automobilistica italiana e apportavano un vantaggio cospicuo all'economia della Nazione, in quanto, valorizzando le località più notevoli e le bellezze panoramiche del nostro Paese, contribuivano grandemente alla intensificazione del movimento dei forestieri.

Al principio della guerra il numero complessivo delle autolinee extraurbane in tutta Italia era di 3.547, di cui 2.888 ordinarie (definitive e provvisorie), 441 turistiche e 218 stagionali.

Durante il 1941 l'anzidetta rete non è venuta a ridursi in maniera sensibile; si è preferito, in conseguenza ed anche in dipendenza delle difficoltà di approvvigionamento dei carburanti e delle gomme, di diminuire i programmi di esercizio, lasciando quindi un minimo di comunicazioni automobilistiche a tutte le zone servite. Alla fine del 1941 il numero delle autolinee ordinarie (definitive e provvisorie) era infatti disceso da 2.888 a 2.832. Venne invece completamente sospesa l'effettuazione delle linee turistiche, e le stagionali furono limitate alle poche indispensabili per collegare i luoghi di cura non raggiungibili con altri mezzi di pubblico trasporto.

Gli eventi bellici successivi al 1943 arrecarono danni gravissimi alla rete esistente. Nell'Emilia e nell'Italia centro-meridionale e insulare si ebbe la paralisi quasi completa delle autolinee in esercizio, che dalle 1.626 gestite nel primo semestre del 1943, si ridussero a sole 251, riferentisi quasi tutte alla Puglia, alla Sicilia ed alla Sar-

degna, nelle quali regioni la guerra non ha troppo infierito.

Anche nell'Italia settentrionale (esclusa l'Emilia), i danni arrecati dai bombardamenti, nonchè dalle requisizioni, distruzioni e saccheggi operati dai tedeschi furono rilevantissimi, tanto che le autolinee, in numero di circa 1.100 nel settembre 1943, vennero a ridursi a 652 alla fine del 1944.

A quest'ultima data le linee in esercizio nell'Emilia e nell'Italia centro-meridionale ed insulare erano di 770, che, aggiunte alle 652 dell'Italia settentrionale, danno un complesso di 1.422 gestite alla fine del 1944, esattamente la metà di quelle esistenti al principio della guerra.

Per le province del centro sud e per l'Emilia, per le quali si posseggono dati più completi, alla metà del 1945 si avevano 1.077 linee in esercizio. Al 15 maggio u. s. tale numero era ulteriormente aumentato a 1.508. Aggiungendo le autolinee in esercizio in Alta Italia (poco meno di un migliaio) può valutarsi in circa 2.400 il numero complessivo delle linee. Tale numero è molto vicino a quello dell'anteguerra (2.800), ma è da tener presente che un buon quarto è rappresentato dalle autolinee di nuova istituzione, e di carattere temporaneo, per far fronte al traffico cui non possono sopprimere le ferrovie distrutte o danneggiate.

Da tener presente inoltre che, a causa della deficienza di mezzi, i programmi di esercizio sono ridotti al minimo.

Una grave difficoltà per la ripresa dei servizi è derivata dalla distruzione della maggior parte degli autobus. Nella sola Italia centro-meridionale e insulare, dove nell'anteguerra esistevano circa 3.000 autobus, questi vennero a ridursi ad un migliaio, prevalentemente antiquati, e perciò sfuggiti alle requisizioni e alle asportazioni dai tedeschi. Attraverso un lavoro di ricostruzione e di ripristino, di utilizzazione di relitti di guerra, e mediante anche una trasformazione di autocarri e acquisto di veicoli di nuova produzione, il parco dell'Italia centro-meridionale e insulare è venuto a raddoppiarsi, mentre quello di tutta Italia è aumentato a tutt'oggi fino a circa 4.000 unità, di cui metà nell'Italia settentrionale (esclusa l'Emilia) e metà del restante territorio.

L'opera di ricostruzione prosegue con intensificato fervore, favorito anche dalla ripresa della produzione di autoveicoli da parte delle fabbriche italiane, e sono già pervenute proposte dei concessionari per l'acquisto di circa 1.400 nuovi autobus di cui 1.100 da provvedere entro il corrente anno.

Finora l'Ispettorato Generale per la M.C. e T.C. ha particolarmente favorito la ripresa e lo sviluppo dei servizi ordinari, data la loro predominante importanza ai fini della ricostruzione del Paese. Contemporaneamente dà ogni impulso alla realizzazione dei servizi di gran turismo, sia nazionali che internazionali, che si confida poter iniziare entro l'imminente stagione estiva e che, a pace conclusa, avranno uno sviluppo molto più ampio dell'anteguerra.

Merita infine di essere citata in questo paragrafo una nuova iniziativa avente tuttora carattere sperimentale, che consiste nella istituzione di servizi automobilistici per trasporto merci a collettame. Le concessioni per tali esercizi, che sono regolati da norme del tutto simili a quelle dei servizi automobilistici per trasporto di persone, riguardano fino a questo momento tre sole linee svolgentisi nel Lazio

OSSERVATORIO

INGEGNERIA FERROVIARIA

15

e nella Campania. Il favore che l'iniziativa potrà riscuotere permetterà di confermare l'opportunità di incrementare ed estendere notevolmente tali servizi.

5. - SERVIZI SPECIALI

Appartiene a questa categoria tutto un complesso di servizi che rappresentano un particolare aspetto dell'industria dei trasporti del Paese, sia che determinino flussi di traffico insostituibili, per condizioni altimetriche, con altri trasporti di tipi più comuni (come avviene specie nelle funicolari di Napoli e Genova, che hanno una essenziale importanza nel traffico urbano), sia che servano preminentemente quel traffico turistico, che merita di essere ampiamente sviluppato in Italia. La situazione di tali servizi, nel 1940, risulta dal seguente prospetto :

| SERVIZI | N. DEGLI IMPIANTI | SVILUPPO COMPLESSIVO m. | TRAFFICO ANNUO | |
|------------|-------------------|----------------------------|-----------------------|-------------|
| | | | viagg. X Km. | tonn. X Km. |
| FUNICOLARI | 31 | 20.000 | 14.502.298 | 2.331 |
| FUNIVIE | 28 | 60.000 | 2.626.373 | 3.486 |
| ASCENSORI | 12 | 443 | 2.060.000 (viagg.) | — |
| SLITTOVIE | 23 | 19.298 | 98.388 | — |
| SCIOVIE | 6 | 4.692 | 38.855 (sciatori) | — |

La situazione nel 1944 è rappresentata dai seguenti dati :

| SERVIZI | N. DEGLI IMPIANTI | SVILUPPO COMPLESSIVO m. | TRAFFICO ANNUO | |
|------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------|
| | | | viagg. X Km. | tonn. X Km. |
| FUNICOLARI | 23 | 16.000 | 22.494.800 | 4.818 |
| FUNIVIE | 13 | 26.000 | 2.355.000 | 7.904 |
| ASCENSORI | 10 | 369 | 828.000 (viagg.) | — |

E' interessante notare come, nonostante la notevole riduzione dei servizi, il traffico sia generalmente aumentato.

La ripresa dell'esercizio dei servizi attualmente sospesi (8 funicolari, 15 funivie e 2 ascensori) è in parte legata alla possibilità di produrre in Italia le funi necessarie a detti impianti.

Per quanto riguarda le slittovie e le sciovie la loro sospensione dipende più da mancanza di richiesta del servizio che dai danni da queste subiti.

Un grandioso progetto di linea montana ora in esame è quello della linea del Monte Bianco.

6. - NAVIGAZIONE INTERNA

Tratteremo separatamente dei servizi lagunari e lacuali e delle idrovie per trasporto merci.

Nel 1940 sui laghi italiani e nella laguna veneta venivano esercitate N. 14 linee di navigazione per passeggeri e merci su una lunghezza totale di esercizio di 420 Km. e con un numero complessivo di 81 battelli. Il traffico superava i 40 milioni di passeggeri-Km. e i 5 milioni di Tonn.-Km. di merci. Alla fine della guerra, in seguito ai danni provocati dai bombardamenti aerei e dalle distruzioni ope-

rate dai germanici, la flotta si era ridotta a 58 battelli molti dei quali vecchi e fortemente provati da cinque anni di lavoro con poca o nulla manutenzione di conseguenza nel 1944 le linee in esercizio si sono ridotte a 7 con 337 Km. di lunghezza complessiva. Ciò nonostante, per la scarsità degli altri mezzi di trasporto, il traffico è notevolmente aumentato superando i 115 milioni di viaggiatori-Km. ed i 6 milioni di tonn.-km. di merci.

Le idrovie fluviali, lagunari e lacuali disponevano nel 1941-42 di :

- km. 332 di idrovie principali (navigabili con natanti di portata superiore a 50 tonn.);
- km. 1.800 di idrovie secondarie (navigabili con natanti di portata fino a 50 tonn.);
- n. 700 natanti di portata superiore a 25 tonn.;
- n. 28 rimorchiatori di cui 9 con oltre 100 HP di potenza installata;
- impianti portuari fissi e galleggianti.

Al termine delle operazioni belliche il materiale era ridotto a N. 170 natanti efficienti di portata superiore a 25 tonn. e a n. 155 natanti della stessa classe, in corso di riparazione.

Le opere di ripristino già eseguite riguardano la rimessa in efficienza di alcuni natanti, il ricupero e riassetto di rimorchiatori (che al cessare del conflitto risultavano tutti affondati o gravemente danneggiati), il ripristino delle banchine d'approdo, impianti di scarico, conche, chiuse, tronchi di raccordo portuali, ecc.

I risultati già ottenuti hanno permesso sulle sole idrovie facenti capo a Venezia un trasporto medio mensile di 60.000 tonn. Sono ancora in corso notevoli lavori di ripristino di impianti fissi per un importo preventivo di circa L. 25.000.000 sulla sola rete di linee navigabili facenti capo a Venezia.

Sono in corso avanzati progetti e studi per migliorare la situazione della navigazione interna.

Uno degli intenti più urgenti e importanti è quello di stabilire una idrovia efficiente e sicura da Venezia a Milano, lungo il Canale di valle (Laguna Veneta-Po), il fiume Po e il Naviglio Pavese. Tale idrovia potrà realizzarsi dopo l'effettuazione dei più urgenti impianti fissi portuali di cui si è detto e di importanti opere di dragaggio lungo un tratto del Po, specialmente a monte di Borgoforte, per rendere il fondale sufficiente per i natanti rimorchiatori.

Il 15 maggio si è aperta a Londra una conferenza sul materiale galleggiante appartenente alla navigazione interna dell'Europa Continentale alla quale ha partecipato un rappresentante dell'I.G.M.C.T.C.; in pari data presso la Camera di Commercio di Venezia ha avuto luogo una riunione presieduta da un funzionario dell'Ispettorato stesso nella quale sono state trattate questioni relative alla navigazione interna Italiana.

7. TRASPORTI PRIVATI SU STRADA

In via assoluta, i trasporti privati sono quelli che hanno maggiormente sofferto in questa guerra. Nella valutazione economica dei danni di guerra eseguita, per conto del Ministro degli Esteri, dall'Ispettorato Generale per la Motorizzazione Civile nell'ambito della sua competenza, per i danni subiti dai trasporti privati si arriva ad una somma più che doppia di quella relativa ai danni subiti

da tutti gli altri servizi di trasporto dipendenti dall'Ispettorato stesso.

Non è possibile in questo campo fornire dati precisi sulle consistenze prebelliche e su quelle attuali di autovetture, autocarri, rimorchi, motocarri e motocicli. Possiamo valutare che, in seguito ad azioni belliche e requisizioni più o meno regolari, almeno il 25 % del patrimonio automobilistico italiano è andato completamente perduto e che un altro 30 o 35 % ha subito danni superiori al 50% del suo valore. Il materiale residuo è generalmente in cattive condizioni avendo nella sua generalità almeno cinque anni di vita.

Pur essendo i danni gravissimi, le speranze di ricostruzione sono molto buone.

Infatti l'industria automobilistica è praticamente intatta sì che, essendo stata notevolmente potenziata nel periodo bellico, è in grado di raggiungere in breve tempo un livello di produzione anche più alto di quello prebellico. Inoltre l'acquisto da parte del Governo Italiano dei residui bellici dell'esercito anglo-americano permetterà, attraverso l'A.R.A.R. (Azienda Recupero e Alienazione Residuati) di rimettere presto in circolazione un forte quantitativo di autoveicoli.

La situazione caotica manifestatasi al momento della liberazione riguardo agli autoveicoli, l'alto costo di questi che rendeva assai redditizio il loro furto, ha costretto l'Ispettorato Generale per la Motorizzazione Civile ad eseguire un accurato lavoro di accertamento dei diritti di proprietà degli autoveicoli; a tale scopo è stato disposto che tutti gli autoveicoli in circolazione fossero annualmente sottoposti a un collaudo di revisione. Venivano poi stabilite le norme relative alla utilizzazione degli autoveicoli di proprietà ignota o di provenienza incerta (veicoli ex tedeschi) in modo che fosse possibile, senza ledere i diritti di un eventuale proprietario, mettere in circolazione una grossa quantità di automezzi.

Altra attività dell'Ispettorato in questo campo è la Gestione Raggruppamento Autocarri che è una importante azienda di trasporto merci che, per conto dello Stato e con personale dell'Ispettorato stesso, è incaricata di gestire i *truck-pools* (raggruppamenti di autocarri) costituiti dagli alleati durante il periodo del loro governo militare per il rifornimento viveri alla popolazione civile (*Civil Relief*) e ceduti, al cessare di questo, al Governo Italiano.

La G.R.A. dispone di oltre 2.000 autocarri, con i quali esegue trasporti di merci di prima necessità con un movimento mensile che supera in media i 10 milioni di tonn-km.

* * *

Per quanto riguarda la nuova produzione automobilistica, l'Ispettorato per la Motorizzazione, svolgendo la sua consueta attività normativa, si occupa, a mezzo dei suoi Servizi dell'Esercizio e degli Affari Tecnici col relativo Reparto Automobilistico Sperimentale, delle direttive da dare agli sviluppi ed alle costruzioni automobilistiche armonizzando la sicurezza e la regolarità della circolazione con la massima libertà dell'industria non più costretta da vincoli ormai ingiustificati. All'uopo già sono state emanate le disposizioni per gli autocarri ed i treni stradali per merci, e vengono studiate, in base anche alle proposte

dei costruttori, le direttive per le autovetture e per i motoveicoli, ivi comprese quelle per lo sviluppo, che sembra molto adatto alle presenti condizioni dei micromotori per biciclette.

8. PERSONALE ADDETTO AI SERVIZI PUBBLICI DI TRASPORTO IN CONCESSIONE

Chiudiamo questa breve rassegna con un cenno su uno dei problemi d'indole prevalentemente sociale, molto importante, di cui si occupa attivamente l'Ispettorato Generale M.C. e T.C.

Data l'entità dei danni e le difficoltà, così finanziarie come di approvvigionamento dei materiali, che non consentono di poter ripristinare entro un breve tempo tutte le linee sulle quali l'esercizio è rimasto interrotto, si è voluta disciplinare la posizione del personale già addetto a tali linee, ed ammettere la possibilità dell'intervento finanziario dello Stato a favore di quelli fra i concessionari delle linee medesime che, esaurite le loro risorse, non si trovano più in grado di fronteggiare gli oneri.

Per gli agenti addetti alle linee che si prevede che saranno ripristinate si è, perciò, riconosciuta una speciale posizione di aspettativa, mentre per quelli addetti alle altre per le quali sia ora da escludere la possibilità del ripristino, dovrà addivenirsi all'esonero dal servizio salvo, beninteso, il diritto alla pensione o all'indennità di buonuscita e salvo, altresì, il diritto alla riassunzione in servizio, entro i limiti delle esigenze del nuovo esercizio, nel caso che le linee dovessero, in futuro, essere ripristinate.

Per le linee non in esercizio, sulle quali sarà trattenuto il quantitativo di agenti necessario per la custodia degli impianti e del materiale, si è ammessa la possibilità di accordare ai concessionari i sussidi integrativi consentiti per le linee in esercizio, perchè, altrimenti, i concessionari stessi, rimasti privi di prodotti, non avrebbero modo di provvedere alle spese del detto personale; ciò naturalmente sino a che le linee in parola saranno ripristinate o disarmate.

E poichè i sussidi integrativi di esercizio, specie per le linee rimaste in efficienza o che si vengono a mano a mano ripristinando, raggiungono importi sempre più rilevanti a causa del rincaro dei materiali di consumo, delle provvidenze per il personale e del conseguente squilibrio tra prodotti e spese, non sempre sanabile con gli aumenti delle tariffe, si è riconosciuto all'Erario il diritto alla ripetibilità delle somme erogate a tale titolo, non sembrando giusto che vada a fondo perduto quanto lo Stato si viene ad addossare per mettere in grado i concessionari di resistere alle presenti difficoltà e di superarle. L'esercizio di tale diritto viene, peraltro, rimesso alle determinazioni dell'Amministrazione governativa ed è subordinato alle modalità e condizioni da stabilirsi di volta in volta; si verrà così a tener conto delle effettive possibilità delle singole aziende e non se ne turberà il funzionamento specie durante il periodo in cui si vengono assestando.

Per quanto si attiene, infine, alle retribuzioni del personale ferrotelegrafario, in analogia a quanto praticato dall'Amministrazione Statale per i propri dipendenti, sono state, in sede sindacale, apportate alle originarie condizioni quei miglioramenti riconosciuti necessari in relazione allo aumentato costo della vita.

Nei casi di controversie, il Ministero dei Trasporti ha

svolto e svolge opera di persuasione fra le parti interessate per agevolare il raggiungimento di un'intesa che contemperasse le aspirazioni del personale con la giusta tutela dell'interesse dei servizi, come nel caso, assai complesso, della estensione alle Aziende dell'Italia centro-meridionale dell'accordo sindacale intervenuto il 12 gennaio c. a. tra i datori di lavoro e i prestatori d'opera dell'Italia settentrionale.

9. CONCLUSIONE.

A completamento e sintetica illustrazione di tutte le notizie fin qui riferite si riportano, nella tavola I fuori testo, cinque diagrammi statistici, i primi quattro dei quali

si riferiscono alla consistenza delle linee e del materiale mobile delle ferrovie e tramvie (diagrammi fig. 1, 2, 3), della navigazione interna (diagramma fig. 3), e delle autolinee extraurbane (diagramma fig. 4).

Nel diagramma fig. 5 sono invece confrontati percentualmente i dati di traffico di tutti i servizi dipendenti dall'Ispettorato Generale MCTC relativi agli anni 1940 e 1944. Si noti come il traffico viaggiatori è notevolmente aumentato su tutti i servizi eccetto che sulle funivie e specialmente sulle Autolinee extraurbane, le quali per altro, nel 1944 raggiunsero il più basso livello di efficienza. Una generica diminuzione si è invece verificata per il traffico merci.



L'aspetto di un piazzale dopo un bombardamento

La potenzialità delle linee ferroviarie con circolazione bitachica alternante

Dr. Ing. C. GUZZANTI

Questa memoria costituisce la seconda parte dello studio sulla potenzialità delle linee ferroviarie, la cui prima parte, riguardante le linee con circolazione monotachica, fu pubblicata nel fascicolo gennaio-aprile 1944 della « Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane ».

Rimandiamo all'ampia premessa di quella prima parte per quanto riguarda l'importanza tecnica dello studio, che si inquadra in una « Teoria generale della circolazione dei Treni », elaborata dall'A.

Sommario. — Si studia la circolazione bitachica alternante fra due successivi posti di precedenza di una linea ferroviaria e si dimostra che: 1°) quando fra i due posti di precedenza è compresa una sola sezione di distanziamento, la capacità della linea, al crescere della velocità del treno veloce, cresce, pur mantenendosi sempre inferiore a quella relativa alla circolazione omotachica; 2°) quando fra i due posti di precedenza sono comprese due o più sezioni di distanziamento, esiste un valore critico per la velocità del treno veloce, al di sotto del quale la capacità della linea si comporta come nel precedente punto 1°, mentre al di sopra essa decresce con l'aumentare di tale velocità.

1. — GENERALITÀ.

Vogliamo ora eliminare una delle ipotesi che fin qui abbiamo mantenuto: quella, cioè, della eguaglianza delle velocità, in ogni singola sezione, di tutti i treni viaggianti nello stesso senso, su uno dei binari di una linea a doppio binario. Esaminiamo allora il funzionamento della linea quando, nello stesso senso, circolano treni aventi due diverse velocità di impostazione dell'orario, ossia, con direzione più esatta, treni che, trainati dalla stessa locomotiva, realizzano due trasporti aventi differenti caratteristiche (1). Tali trasporti siano (T_1, N_1, P_1) e (T_2, N_2, P_2) . Supporremo inoltre che:

$$P_1 = \frac{T_1}{N_1} \neq \frac{T_v}{N_v} = P_v$$

perchè, in caso contrario, i due trasporti verrebbero realizzati con treni dello stesso peso aventi, quindi, in ogni S_i la stessa velocità media.

E' noto che due trasporti siffatti possono essere contemporaneamente realizzati solo se si dispone di opportuni impianti che permettano di togliere, per così dire, temporaneamente, dalla linea il treno più lento, per consentire al più veloce di precederlo. E' noto anche che tutte le stazioni hanno siffatti impianti e che talvolta ne esistono anche in piena linea, in località opportunamente scelte. Senza entrare in maggiori dettagli in merito ad essi, chiameremo col nome generico di « posto di precedenza » ogni località munita di detti impianti.

In ciò che segue affetteremo coll'indice « l » tutti gli elementi relativi al trasporto più lento, coll'indice « v » quelli relativi al più veloce. Sarà quindi:

$$P = \frac{T_l}{N_l} > \frac{T_v}{N_v} = P_v$$

(1) Indicheremo, d'ora in avanti, un dato trasporto per mezzo dei suoi tre elementi che lo caratterizzano e che sono costanti per tutte le sezioni: T, N, P . Esprimeremo compendiosamente un tipo di trasporto col simbolo (T, N, P) .

Diremo che la circolazione in un tratto generico di linea compreso fra due successivi posti di precedenza è bitachica alternante quando ogni treno veloce precede in ognuno dei due posti di precedenza un treno lento.

Tutto ciò premesso, considereremo due casi:

- 1°) Fra i due successivi posti di precedenza è compresa una sola sezione di blocco.
- 2°) Fra i due successivi posti di precedenza sono comprese più sezioni di blocco.

2. — FRA DUE SUCCESSIVI POSTI DI PRECEDENZA E' COMPRESA UNA SOLA SEZIONE DI BLOCCO: CAMPO DI FUNZIONAMENTO DELLA SEZIONE GENERICA E DELLA LINEA.

Esaminiamo dapprima una sezione generica S_i : questa lavorerà in condizioni di saturazione quando (fig. 1) ogni

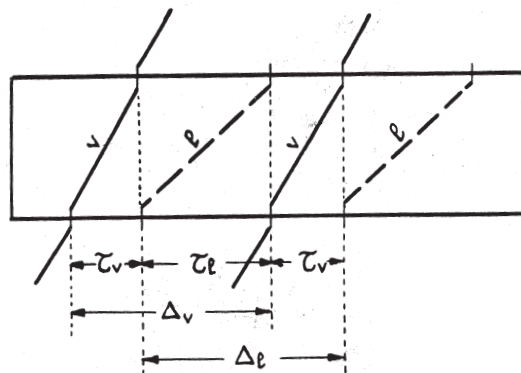


Fig. 1: Il tratto di linea compreso fra due successivi posti di precedenza costituisce una sola sezione di blocco: sua condizione di saturazione nella circolazione bitachica alternante.

treno veloce entra in S_i non appena questa viene liberata dal precedente treno lento. In tale caso, indicati con Δ e τ i tempi di distanziamento fra due successivi treni dello

OSSERVATORIO

INGEGNERIA FERROVIARIA

19

stesso tipo, rispettivamente nel caso di circolazione di treni a diversa velocità ed in quello di circolazione di treni aventi tutti la stessa velocità ⁽¹⁾, si ha:

$$\left. \begin{aligned} \Delta_v &= \tau_v + \tau_e \\ \Delta_e &= \tau_e + \tau_v \end{aligned} \right\} \quad (16)$$

e quindi:

$$\Delta_v = \Delta_e$$

Essendo poi:

$$N_e = \frac{24}{\Delta_e}; N_v = \frac{24}{\Delta_v} \quad (17)$$

si ha:

$$N_e = N_v$$

Indicando con N il numero totale di treni nelle 24 ore si ha:

$$N = N_v + N_e = 2N_v = 2N_e$$

e per le (17):

$$N = \frac{48}{\Delta_v} = \frac{48}{\Delta_e}$$

I tempi di distanziamento τ sono:

$$\tau_e = \frac{24}{N_{ee}}; \tau_v = \frac{24}{N_{ev}}$$

Sostituendo tali valori in una qualunque delle (16), p. es. nella prima, si ha:

$$\Delta_v = \frac{24}{N_{ev}} + \frac{24}{N_{ee}} = \frac{24 (N_{ev} + N_{ee})}{N_{ev} \cdot N_{ee}} \quad (18)$$

Poichè, d'altra parte, per la (12) è ⁽¹⁾:

$$N_{ev} = \frac{24 V_v}{L' + V_v t}; N_{ee} = \frac{24 V_e}{L' + V_e t}$$

sostituendo tali valori nella (18) e sviluppando si ha (ponendo per semplicità $\Delta = \Delta_v = \Delta_e$):

$$\Delta = \frac{V_v (L' + V_e t) + V_e (L' + V_v t)}{V_e V_v} \quad (19)$$

per cui:

$$N = \frac{48}{\Delta} = \frac{48 V_e V_v}{V_v (L' + V_e t) + V_e (L' + V_v t)} \quad (20)$$

In questa equazione t ed L' sono costanti.

Assumiamo come variabili N e V_v ; studiamo cioè il modo con cui varia N al variare di V_v , per ogni valore prefissato di V_e . La (20), sviluppata ed ordinata, diventa (ponendo sulle ascisse le velocità e sulle ordinate le capacità):

$$(L' + 2 V_e t) N V_v - 48 V_e V_v + V_e L' N = 0 \quad (21)$$

(1) Nella fig 1 per semplicità l'orario grafico è tracciato in modo che i tempi τ coincidano con i tempi di percorrenza dei treni in S_i . Ciò sarebbe vero se nella relazione (12) della precedente memoria (vedasi il citato fascicolo gennaio-aprile 1944 della «Rivista Tecnica delle Ferrovie Italiane», pag. 25) fosse $\gamma=1$ (cioè $t=0$), $t=0$, $L'=L$. —

(2) Nella trattazione che segue, per semplificare le formule, verrà supposto $t=0$. Ciò equivale a considerare trascurabile la lunghezza dei treni di fronte a quella delle sezioni di blocco, come, nella maggior parte dei casi, si verifica in pratica. Qualora ciò non fosse lecito, basterebbe, nelle relazioni che seguiranno, leggere $(L' + t)$ in luogo di L' . —

Questa rappresenta un'iperbole equilatera avente il centro nel punto di coordinate:

$$x_0 = -\frac{\frac{L'}{2} V_e}{\frac{L'}{2} + V_e t}; y_0 = \frac{24 V_e}{\frac{L'}{2} + V_e t}$$

i cui asintoti sono paralleli agli assi coordinati ed hanno le equazioni:

$$x = x_0; y = y_0$$

Il ramo di detta iperbole che interessa ai fini delle applicazioni è quello contenuto nel quadrante dei valori positivi di N e di V_v ; tale ramo ha per asintoto la retta $y = y_0$; cioè:

$$\lim_{V_v \rightarrow \infty} N = \frac{24 V_e}{\frac{L'}{2} + V_e t} \quad (22)$$

la quale dice che la capacità della sezione, per effetto della circolazione dei treni più veloci, aumenta rispetto a quella che essa presenta in corrispondenza alla velocità V_e e che, col tendere di V_v ad infinito, tale capacità tende a quella che si avrebbe in una sezione di lunghezza fittizia metà con circolazione di soli treni lenti ⁽¹⁾. Se nella (20) si pone $V_v = V_e$, si trova $N = N_{el}$, il che dimostra che l'iperbole in questione interseca quella rappresentata dalla (12) nel punto di coordinate $(V_v = V_e; N = N_{el})$. Poichè, per la natura del problema di cui ci occupiamo deve essere sempre, per definizione, $V_v > V_e$ ne segue che il ramo

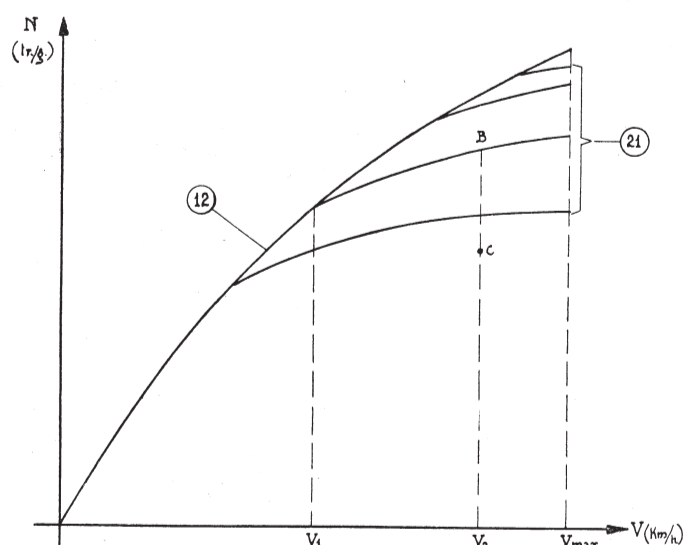


Fig. 2: La curva di «capacità normale» (12) e quelle di «capacità ridotta» (21).

dell'iperbole (21) che interessa al nostro scopo è quello che si svolge dal suo punto d'incontro con l'iperbole (12) verso l'asintoto (22). Nella fig. 2 sono state rappresentate, sia

(1) Allo stesso risultato si giunge calcolando, mediante la (19), il limite Δ e tenendo poi conto che: $\lim_{V_v \rightarrow \infty} N = \frac{48}{\lim_{V_v \rightarrow \infty} \Delta}$

la curva (12), che chiameremo della capacità normale, sia le varie curve (21), che chiameremo delle capacità ridotte, tracciate per vari valori di V_e e per $V_v \geq V_e$.

Dopo quanto si è detto, il modo di utilizzare tali curve non richiede ulteriori chiarimenti. Se, p. es., nella sezione cui si riferisce il diagramma della fig. 2 si vogliono fare circolare treni alle due velocità $V_e = V_1$ e $V_v = V_2$, la massima capacità offerta dalla sezione è rappresentata dal segmento $V_2 B$; metà di tali treni saranno a velocità V_1 e metà a velocità V_2 ; la sezione lavorerà in condizioni di saturazione ($\varepsilon = 1$). Se invece la somma dei treni di velocità V_1 e di quelli di velocità V_2 è rappresentata da $V_2 C$, la sezione lavorerà con $\varepsilon = \frac{V_2 C}{V_2 B}$.

Esaurito così l'esame del comportamento di una singola sezione S_i , passiamo a considerare quello di una linea in cui sia sempre soddisfatta la condizione che fra due successivi posti di precedenza sia compresa una sola sezione di blocco.

Se la linea ammette una sezione caratteristica, il campo di funzionamento di tale sezione, integrato con le curve di capacità ridotta, è anche il campo di funzionamento della linea.

Se invece non esiste la sezione caratteristica, basterà riferirsi alla sezione equivalente caratteristica, il cui campo di funzionamento, completato delle varie curve di capacità ridotta nel campo di variabilità di V che interessa, costituirà il campo di funzionamento della linea.

In fig. 3 è rappresentato il campo di una sezione equivalente, determinato con il procedimento già illustrato

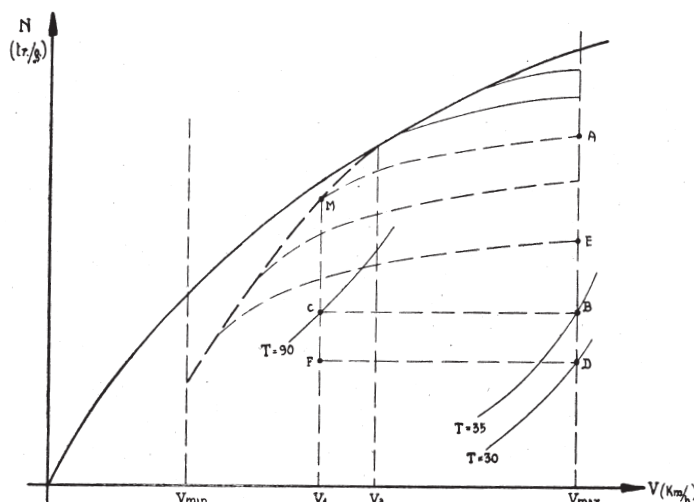


Fig. 3: Il campo di funzionamento di una linea, ottenuto mediante la determinazione della sezione caratteristica equivalente, completato mediante le curve di capacità ridotta.

nel paragrafo 8 della precedente memoria; (1) la velocità V_a è quella al di sotto della quale la sezione più lunga non impone più le condizioni più restrittive di capacità.

(1) Cfr. «Riv. Tecn. Ferr. Ital.», gennaio-aprile 1944, pag. 30.

Per valori di V_2 compresi fra V_a e V_{max} interessano, quindi, le curve di capacità ridotta della sezione più lunga; per quelli compresi fra V_a e V_{min} , interessano quelle della più corta.

3. — FRA DUE SUCCESSIVI POSTI DI PRECEDENZA SONO COMPRESSE PIU' SEZIONI DI BLOCCO: CAMPO DI FUNZIONAMENTO DEL TRATTO GENERICO DI LINEA E DI QUEST'ULTIMA.

Studiamo ora la circolazione bitachica alternante in un tratto di linea compreso fra due posti di precedenza A e B consecutivi e costituito di quante si vogliono sezioni di blocco S_1, S_2, \dots, S_n . Indichiamo ancora con Δ_i e τ_i i tempi di distanziamento fra due successivi treni dello stesso tipo nella sezione S_i , rispettivamente nella circolazione bitachica alternante ed in quella omotachica.

Il tratto di linea A-B, potrà ammettere, a seconda dei casi, una sezione caratteristica od una sezione equivalente.

In quanto segue indicheremo con S_c la sezione caratteristica, se esiste; ovvero, se non esiste, quella delle due sezioni S_r, S_k che, nel campo di velocità che si considera, impone le condizioni più restrittive.

Tracciamo in fig. 4 l'orario grafico $e-f-g-h$ del treno veloce. Consideriamo ora una circolazione contemporanea

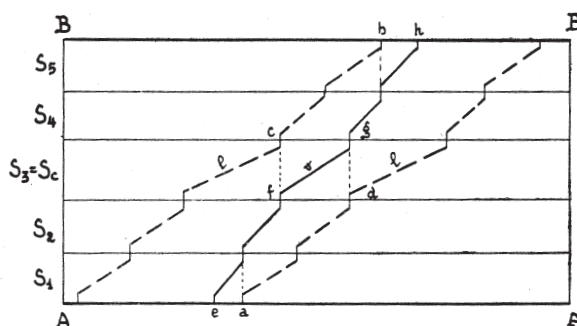


Fig. 4: Il tratto AB di linea fra due successivi posti di precedenza comprende più sezioni di blocco delle quali S_c è quella caratteristica: condizione di saturazione dell'intero tratto AB e della S_c .

di treni lenti che renda satura la sezione caratteristica. Affinchè ciò avvenga è necessario che il treno lento:

1° — esca da S_c all'istante in cui vi entra quello veloce (1), giungendo in B non più tardi dell'istante b.

2° — entri in S_c all'istante d in cui ne esce quello veloce, partendo da A non prima dell'istante a.

Tali due condizioni si traducono nelle seguenti espressioni algebriche:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=c+1}^{i=n} \tau_{li} &\leq \sum_{i=c}^{i=n-1} \tau_{vi} \\ \sum_{i=1}^{i=c-1} \tau_{li} &\leq \sum_{i=2}^{i=c} \tau_{vi} \end{aligned} \right\} \quad (23)$$

(1) Nella fig. 4 è stato fatto in modo, per semplicità, che i tempi di distanziamento siano eguali a quelli di percorrenza. Vedasi anche nota a pag. 18.

nelle quali

- $i = 1$ per la 1^a sezione
- $i = c - 1$ » sezione precedente quella caratteristica
- $i = c$ » sezione caratteristica
- $i = c + 1$ » sezione seguente quella caratteristica
- $i = n - 1$ » sezione penultima
- $i = n$ » sezione ultima.

Sommando membro a membro la prima e la seconda delle (23), si ha:

$$\sum_{i=c+1}^{i=n} \tau_{li} + \sum_{i=1}^{i=c-1} \tau_{li} \leq \sum_{i=c}^{i=n-1} \tau_{vi} + \sum_{i=2}^{i=c} \tau_{vi}$$

ossia:

$$\sum_{i=1}^{i=n} \tau_{li} - \tau_{lc} \leq \sum_{i=2}^{i=n-1} \tau_{vi} + \tau_{vc}$$

od anche:

$$\sum_{i=1}^{i=n} \tau_{li} - \sum_{i=2}^{i=n-1} \tau_{vi} \leq \tau_{lc} + \tau_{vc} \quad (24)$$

Se i valori di V_v e V_l sono tali da soddisfare la (24) la sezione caratteristica lavora in condizione di saturazione e si ha:

$$\Delta_v = \Delta_l = \tau_{lc} + \tau_{vc}$$

cioè agli effetti della capacità, il tratto di linea compreso fra i due posti di precedenza A, B si comporta come se fra tali due posti esistesse soltanto la sezione di blocco S_c .

Si osserverà però (fig. 5) che, in ogni caso, il primo

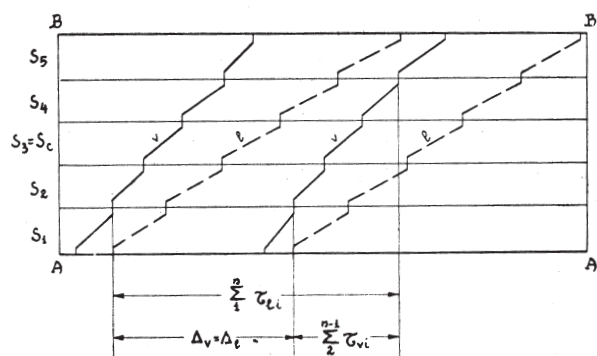


Fig. 5: Tratto di linea nelle stesse condizioni di quello della fig. 4: condizione di saturazione dell'intero tratto AB, ma non della S_c .

membro della (24) non rappresenta altro che il distanziamento $\Delta_v = \Delta_l$. Si ha cioè:

$$\Delta = \Delta_v = \Delta_l = \sum_{i=1}^{i=n} \tau_{li} - \sum_{i=2}^{i=n-1} \tau_{vi} \quad (25)$$

la quale costituisce l'espressione generale del distanziamento fra due treni di velocità V_v o di velocità V_l .

Poichè si ha:

$$\tau_{li} = \frac{24}{N_{cli}} \quad ; \quad \tau_{vi} = \frac{24}{N_{cvi}}$$

e:

$$N_{cli} = \frac{24 V_{li}}{L_i' + V_{li} t} \quad ; \quad N_{cvi} = \frac{24 V_{vi}}{L_i' + V_{vi} t}$$

viene:

$$\tau_{li} = \frac{L_i' + V_{li} t}{V_{li}} \quad ; \quad \tau_{vi} = \frac{L_i' + V_{vi} t}{V_{vi}} \quad (26)$$

Sostituendo nella (25) i valori dati dalle (26) si ha:

$$\Delta = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{L_i' + V_{li} t}{V_{li}} - \sum_{i=2}^{i=n-1} \frac{L_i' + V_{vi} t}{V_{vi}}$$

sviluppando:

$$\Delta = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{L_i'}{V_{li}} + nt - \sum_{i=2}^{i=n-1} \frac{L_i'}{V_{vi}} - (n-2)t$$

ossia:

$$\Delta = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{L_i'}{V_{li}} - \sum_{i=2}^{i=n-1} \frac{L_i'}{V_{vi}} + 2t$$

Essendo d'altra parte:

$$N = N_v + N_l = \frac{24}{\Delta_v} + \frac{24}{\Delta_e} = \frac{48}{\Delta}$$

si ha:

$$N = \frac{48}{\sum_{i=1}^{i=n} \frac{L_i'}{V_{li}} - \sum_{i=2}^{i=n-1} \frac{L_i'}{V_{vi}} + 2t} \quad (27)$$

Osserviamo ora che i termini $\frac{L_i'}{V_{li}}$ e $\frac{L_i'}{V_{vi}}$ rappresentano i tempi di occupazione, rispettivamente dei treni lenti e dei treni veloci, relativi alla sezione generica S_i (1). Tali tempi raggiungono il loro massimo valore nella sezione caratteristica, valori che indicheremo rispettivamente con $\frac{L'}{V_l}$ e $\frac{L'}{V_v}$.

Poniamo ora:

$$\frac{L_i'}{V_{li}} = \psi_{li} \frac{L'}{V_l} \quad ; \quad \frac{L_i'}{V_{vi}} = \psi_{vi} \frac{L'}{V_v} \quad (28)$$

nelle quali ψ_{li} e ψ_{vi} sono numeri puri, di valore minore od eguale ad 1.

Sostituendo nella (27) i valori dati dalle (28) si ha:

$$N = \frac{48}{\frac{L'}{V_l} \sum_{i=1}^{i=n} \psi_{li} - \frac{L'}{V_v} \sum_{i=2}^{i=n-1} \psi_{vi} + 2t}$$

In questa relazione t ed L' sono costanti. Assumiamo anche qui, come già abbiamo fatto nel precedente 1° caso

(1) Si intende per tempo di occupazione della sezione S_i il tempo durante il quale la sezione S_i è impegnata dal treno.

OSSERVATORIO

22

INGEGNERIA FERROVIARIA

(al § 2 di questa memoria) come variabili N e V_v ; studiamo, cioè, il modo con cui varia N al variare di V_v , per ogni valore prefissato di V_l . Sviluppando ed ordinando (ponendo sulle ascisse le velocità e sulle ordinate le capacità) si ha:

$$\left(L' \sum_{i=1}^{i=n} \psi_{li} + 2 t V_l \right) N V_v - 48 V_l V_v - N V_l \sum_{i=2}^{i=n-1} \psi_{vi} = 0 \quad (29)$$

La (29), supponendo costante il termine $\sum \psi_{vi}$, rappresenta un'iperbole equilatera, passante per l'origine avente il centro di coordinate:

$$x_0 = \frac{\frac{1}{2} V_l \sum_{i=2}^{i=n-1} \psi_{vi}}{\frac{L'}{2} \sum_{i=1}^{i=n} \psi_{li} + V_l t} ; \quad y_0 = \frac{24 V_l}{\frac{L'}{2} \sum_{i=2}^{i=n} \psi_{li} + V_l t}$$

Per $n > 2$ ⁽¹⁾ le coordinate del centro dell'iperbole risultano positive. Gli asintoti sono: $x = x_0$, $y = y_0$. Per tale ragione i punti facenti parte del ramo d'iperbole che passa per l'origine hanno tutti una delle due coordinate negative (fig. 6). Tale ramo quindi non interessa ai fini

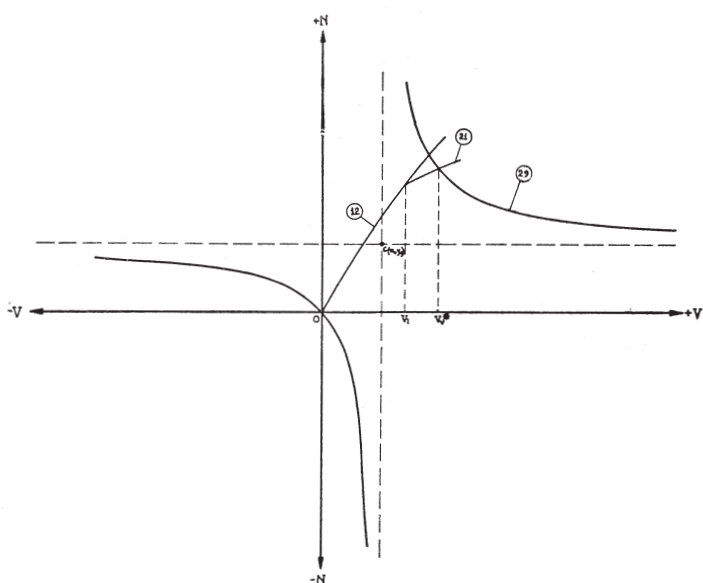


Fig. 6: Anche la curva di «capacità ostacolata» è un'iperbole equilatera: nel campo interessante le applicazioni al crescere della velocità la capacità diminuisce.

dell'applicazione di cui ci occupiamo; al contrario interessa l'altro ramo i cui punti hanno tutte coordinate positive. Esso rappresenta valori decrescenti di N al crescere di V_v e si ha:

$$\lim_{V_v \rightarrow \infty} N = \frac{24 V_l}{\frac{L'}{2} \sum_{i=1}^{i=n} \psi_{li} + V_l t} \quad (30)$$

L'iperbole (29) interseca l'iperbole (21) della capacità

(1) Ovviamente deve essere $n \geq 2$.

ridotta relativa alla velocità V_l ed alla sezione caratteristica, in corrispondenza alla velocità:

$$V_v = V_l \frac{1 + \sum_{i=2}^{i=n-1} \psi_{vi}}{\sum_{i=1}^{i=n} \psi_{li} - 1} \quad (31)$$

Se indichiamo con V_v^* (velocità critica) il valore di V_v che soddisfa la (31), si osservi che, per ogni valore prefissato è costante di V_l :

1° se $V_v = V_v^*$ (fig. 7) la capacità calcolata secondo

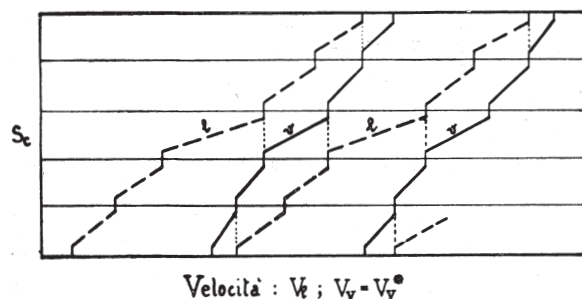


Fig. 7: Il treno veloce viaggia a velocità V_v^* la sezione S_c è saturata ed inoltre i treni lenti seguono a distanza di blocco i veloci nella prima sezione, questi quelli nell'ultima.

la (29) è uguale a quella calcolata secondo la (21); cioè tutto si svolge come se la sezione caratteristica avesse inizio e termine in corrispondenza a due posti di precedenza. La relazione (24) è allora soddisfatta come eguaglianza; la sezione caratteristica è saturata.

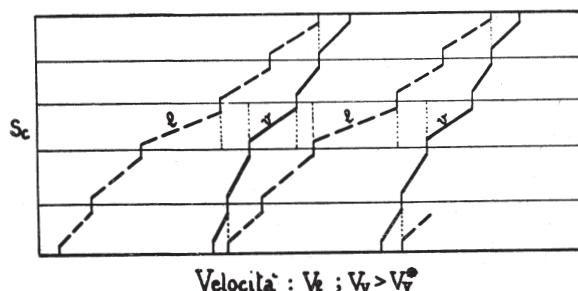


Fig. 8: Il treno veloce viaggia a velocità maggiore di V_v^* : la sezione S_c non è saturata, ma i treni lenti seguono a distanza di blocco i veloci nella prima sezione, questi quelli nell'ultima.

2° se, a partire dal valore $V_v = V_v^*$ (fig. 8) si fa gradatamente aumentare la velocità del treno veloce, la capacità massima disponibile decresce secondo la (29), tendendo asintoticamente al valore dato dalla (30); la sezione caratteristica non è più saturata, giacché la capacità offerta da questa, in condizioni di saturazione cresce secondo la (21), tendendo asintoticamente al valore dato dalla (22). Il treno veloce segue il lento a distanza di blocco nell'ulti-

ma sezione; questo segue, allo stesso modo, quello, nella prima.

3° se a partire dal valore $V_v = V_v^*$ (fig. 9), si fa

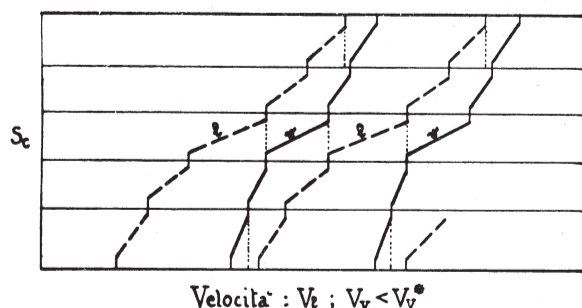


Fig. 9: Il treno veloce viaggia a velocità minore di V_v^* : la sezione S_c è saturata, ma i treni non si seguono a distanza di blocco nella prima e nell'ultima sezione.

gradualmente diminuire la velocità del treno veloce, la capacità offerta dalla sezione caratteristica in condizione di saturazione decresce, secondo la (21), tendendo al valore dato dalla (12) per $V_v = V_l$; il distanziamento quindi non potrà più essere quello dato dalla (25) perché esso darebbe luogo ad una capacità crescente, secondo la (29), tendendo al valore $N = \infty$. La sezione caratteristica lavora in condizione di saturazione.

Si vede pertanto come, finché la velocità del treno veloce non supera il valore V_v^* , la capacità offerta dal tratto di linea A-B segue le curve di portata ridotta della sezione caratteristica o della sezione equivalente, cioè, agli effetti della capacità, tutto si svolge come se fra i due posti di precedenza A e B esistesse solo la sezione caratteristica S_c ; non appena però la suddetta velocità supera quel limite, la capacità non solo si riduce, ma addirittura decresce al crescere di V_v , secondo le curve (29) che chiameremo col nome di curve di capacità ostacolata. Nella fig. 10 è rappresentato il campo di funzionamento di un tratto di linea che ammette una sezione equivalente, compreso fra due posti di precedenza consecutivi e costituito di più sezioni di blocco; tale campo è delimitato, per la circolazione di treni a due velocità, dalle curve di capacità ridotta (21) e di capacità ostacolata (29). Da tale figura si può per esempio vedere che:

(a) se si realizza la circolazione di treni aventi tutti velocità V_l la capacità offerta è data da $V_l A$ saturando la sezione corta (1).

(b) se, contemporaneamente ai treni di velocità V_l , circolano treni più veloci, la capacità cresce secondo la curva AB, col crescere della velocità del treno veloce da V_l a V_2 mantenendosi sempre saturata la sezione corta (1); per ulteriori aumenti di tale velocità, la capacità segue la curva BC, lungo la quale nessuna sezione è saturata.

(c) se si realizza la circolazione di treni aventi tutti velocità V_a , la capacità offerta è data da $V_a D$, saturando sia la sezione corta (1) che la lunga (2).

(d) se, contemporaneamente ai treni di velocità V_a , circolano treni più veloci, la capacità cresce secondo la curva DE, col crescere della velocità del treno veloce da V_a a V_4 , mantenendosi sempre saturate entrambe le sezioni; per

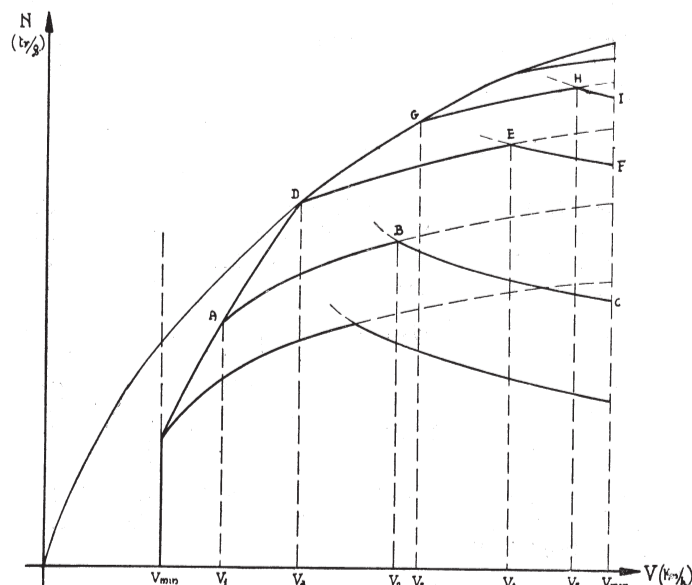


Fig. 10: Campo di funzionamento di un tratto di linea, fra due successivi posti di precedenza, comprendente più sezioni di blocco.

ulteriori aumenti di tale velocità, la capacità segue la curva EF, lungo la quale nessuna sezione è saturata.

(e) se si realizza la circolazione di treni aventi tutti velocità V_3 , la capacità offerta è data da $V_3 G$ saturando la sezione più lunga (1).

(f) se, contemporaneamente ai treni di velocità V_3 , circolano treni più veloci, la capacità cresce secondo la curva GH col crescere della velocità del treno veloce da V_3 a V_5 , mantenendosi sempre saturata la sezione più lunga (1); per ulteriori aumenti di tale velocità, la capacità segue la curva HI, lungo la quale nessuna sezione è saturata.

Un caso particolare di notevole interesse pratico si ha quando nella (29) è $n = 2$ (il tratto fra i due posti di precedenza è diviso in due sezioni di blocco). Allora:

$$\sum_{i=2}^{i=n-1} \psi_i = 0$$

il coefficiente del termine in N si annulla; si annulla anche il discriminante dell'iperbole, la quale degenera nelle due rette:

$$V_v = 0; N = \frac{24 V_l}{L'(\psi_{l1} + \psi_{l2}) + V_l t} \quad (32)$$

che sono poi i due asintoti. Il centro della conica cade sull'asse delle N . Dei due numeri ψ_{l1} e ψ_{l2} quello relativo

(1) Quella che indicammo con S_k nel paragrafo 8 della precedente memoria.

(2) Quella che indicammo con S_r nel paragrafo 8 della precedente memoria.

(1) Quella che indicammo con S_r nel paragrafo 8 della precedente memoria.

OSSERVATORIO

24

INGEGNERIA FERROVIARIA

alla sezione caratteristica è uguale a 1; indicando l'altro semplicemente con ψ , si ha:

$$N = \frac{24 V_l}{\frac{L'}{2} (1 + \psi) + V_l t} \quad (33)$$

La velocità per la quale la retta (33) interseca l'iperbole (21), si ottiene dalla (31) ponendo al posto dei singoli termini i loro valori:

$$V_v = V_l \frac{1}{\psi}$$

Se poi si verifica anche la circostanza che i tempi di occupazione delle due sezioni siano eguali (p. es. nel caso di due sezioni di eguale lunghezza su linee a resistenza di trazione costante) si ha:

$$\left. \begin{array}{l} \psi_1 = \psi_2 = 1 \\ N = \frac{L' + V_l t}{24 V_l} \end{array} \right\} \quad (34)$$

la capacità è costante, cioè indipendente dalla velocità del treno veloce, ed eguale a quella normale nella circolazione di soli treni lenti.

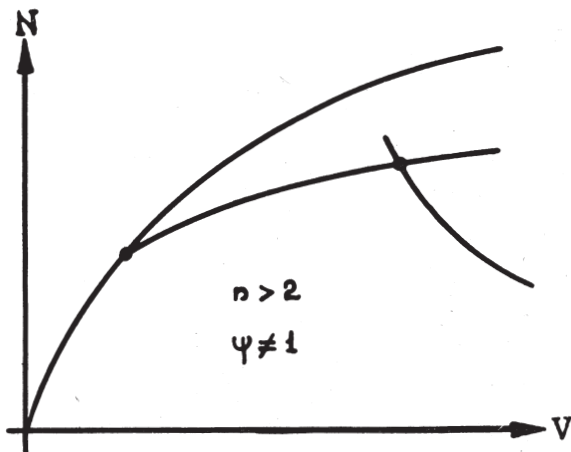


Fig. 11: Campo di funzionamento di un tratto di linea, fra due successivi posti di precedenza, comprendente $n > 2$ sezioni di blocco aventi differenti capacità ($\psi \neq 1$).

E' facile constatare, infine, che se il tratto di linea comprende $n > 2$ sezioni i cui rispettivi tempi di occupazione sono fra loro tutti eguali ($\psi_k = \psi_{vi} = 1$, il punto d'incontro dell'iperbole (29) con quella (21) si trova in corrispondenza alla velocità $V_v = V_l$.

I suddetti possibili casi sono rappresentati nelle figg. 11, 12, 13 e 14.

Nelle linee della nostra rete le condizioni che più spesso ricorrono sono quelle della fig. 13. Quelle, invece, rappresentate dalle figg. 12 e 14 si verificano più raramente in quanto la condizione $\psi = 1$ raramente si riscontra in pratica. E' assai interessante notare a questo proposito

che, mentre quando si studia la circolazione di treni aventi tutti la stessa velocità, la suddetta condizione viene considerata come ideale per il razionale sfruttamento della linea, al contrario nella circolazione di treni a diversa velocità essa può riuscire dannosa a causa della diminuzione della capacità conseguente alla circolazione dei treni veloci.

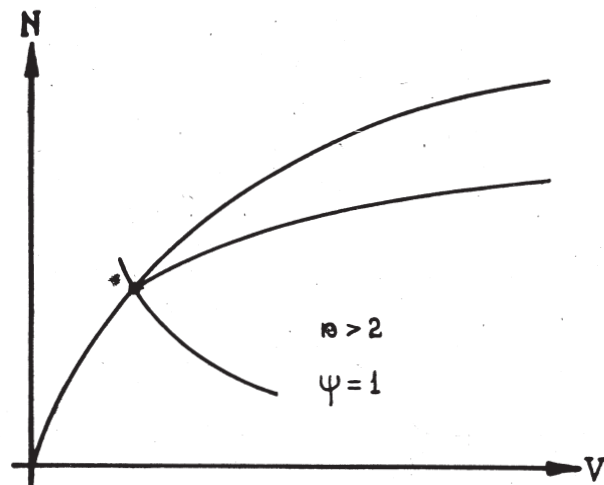


Fig. 12: Condizioni identiche a quelle della fig. 11, ma con sezioni della stessa capacità ($\psi = 1$): la circolazione dei treni veloci fa diminuire la capacità rispetto a quella relativa alla circolazione di soli treni lenti.

Quando, dall'esame di un tratto di linea compreso fra due posti di precedenza A, B, si passa a quello di una intera linea comprendente più posti di precedenza A, B,

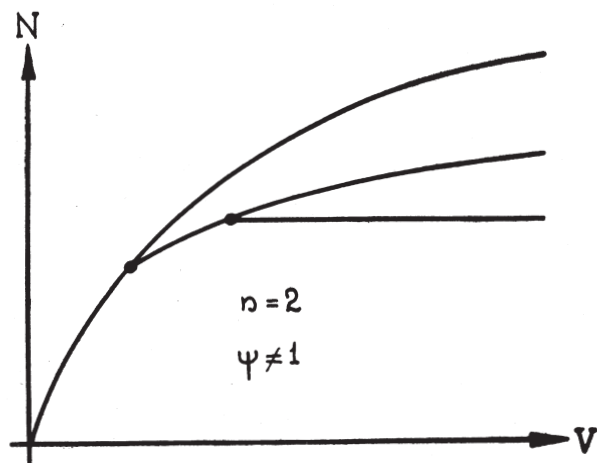


Fig. 13: Condizioni identiche a quelle della fig. 11, ma con $n = 2$: l'iperbole della capacità ostacolata degenera in due rette, una delle quali interessa le applicazioni

C, ..., fra ogni coppia dei quali siano interposte n (≥ 2) sezioni di blocco, la conoscenza della sezione caratteristica della intera linea non basta, da sola, a determinarne il campo di funzionamento perchè a definirlo intervengono

anche le curve di capacità ostacolata dei vari tronchi compresi fra i successivi posti di precedenza.

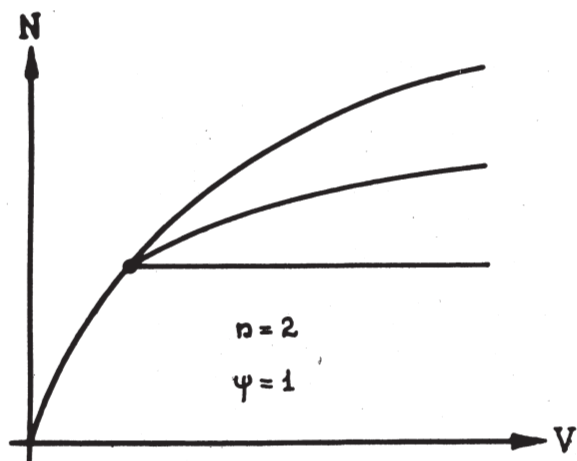


Fig. 14: Condizioni identiche a quelle della fig. 12, ma con sezioni della stessa capacità ($\psi = 1$): la capacità del tratto di linea è costantemente eguale a quella relativa alla circolazione di soli treni lenti.

Se allora si tracciamo nella fig. 15 con tratto continuo le curve di capacità (normale, ridotta, ostacolata) di un tratto di linea compreso p. es., fra due posti di precedenza A, B, e con tratto e punto le analoghe curve del successivo tratto di linea compreso fra i posti di precedenza

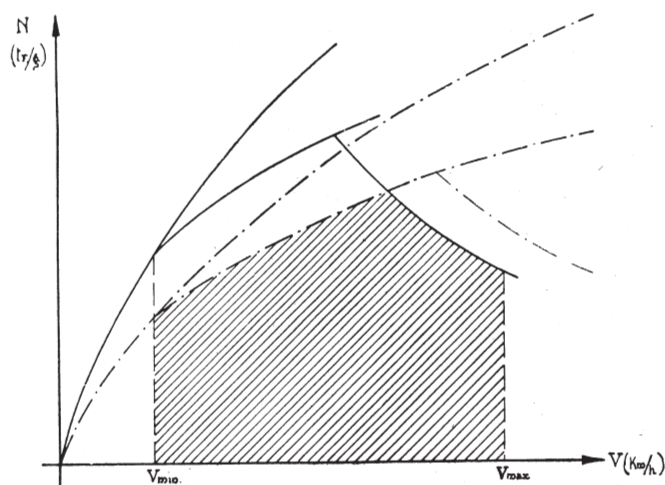


Fig. 15: Campo di funzionamento di una linea nella quale, fra i successivi posti di precedenza, esistono più sezioni di blocco.

B, C, il campo di funzionamento, del tratto di linea A-C sarà quello tratteggiato nella figura, definito in parte dalle caratteristiche del tratto A-B ed in parte da quelle del tratto B-C. Più precisamente si vede dall'esame della suddetta figura che il campo di funzionamento della linea è definito dalla curva di capacità ridotta della sezione caratteristica e dalla curva di capacità ostacolata del tronco che impone le condizioni più restrittive, per il quale cioè tale curva è « più bassa ».

In analogia a quanto è stato detto per le sezioni di blocco, possiamo definire tale tronco come « tronco caratteristico » e concludere, in linea generale, così: il campo di funzionamento di una linea, avente più posti di precedenza e quindi più tronchi, ciascuno comprendente una o più sezioni di blocco, è definito:

(a) per la circolazione omotachica dal campo di funzionamento della sezione caratteristica (o della equivalente), limitato dalla relativa curva di capacità normale.

(b) per la circolazione bitachica alternante dal campo di funzionamento della sezione caratteristica (o della equivalente), limitato dalle relative curve di capacità ridotta e dalle curve di capacità ostacolata del tronco caratteristico.

Ricostruzione del Ponte sull'Oglio fra le Stazioni di Grumello e Palazzolo

(Illustrazione in copertina)

Il ponte, lungo m. 269 e alto sul greto fino a m. 35, era stato costruito negli anni dal 1855 al 1857 ed era costituito da nove arcate di luce m. 20.

Durante l'ultima guerra, per nove mesi continui, dal luglio 1944 all'aprile 1945, il ponte fu soggetto a ben 39 bombardamenti, i quali ne interruppero quasi subito la continuità, più volte ripristinata provvisoriamente dai genieri tedeschi.

Lo stato del ponte al 26/4/45, dopo l'ultimo bombardamento, era il seguente:

- sei volti completamente distrutti e pile molto danneggiate;
- un volto molto danneggiato nella zona in chiave.

I lavori per la ricostruzione definitiva del ponte, appaltati all'Impresa Enrico Romagnoli di Milano, furono iniziati ai primi del giugno 1945 e furono portati a termine entro un anno. L'apertura al transito dei treni avvenne il 28 Maggio 1946.

I volti, già costruiti in pietrame con rivestimento in ceppo del lago d'Iseo, sono stati ricostruiti in calcestruzzo vibrato, confezionato con 350 Kg. di cemento R. 500, leggermente armato.

Le pile, anch'esse già costruite in pietrame con rivestimento, sono state ricostruite in calcestruzzo vibrato, confezionato con 250 Kg. di cemento R. 500, e rivestite con lo stesso rivestimento preesistente recuperato dalle macerie. Quelle lesionate sono state rinforzate con iniezioni di cemento.

I lavori hanno richiesto l'impiego di 575.000 ore lavorative.